

## DIMENSION AMBIENTAL EN LA GANADERIA

### **Eduardo Gudynas – Académico de Honor**

*Miembro del Centro Latino Americano de Ecología Social*

*Analista en la problemática del desarrollo, del ambiente y de los movimientos sociales en Uruguay y de distintos países de América Latina. Investigador asociado en el Dpto Antropología, Universidad de California, Davis, participante en el Sistema Nacional de Investigadores de la ANII, docente en varias universidades de América y Europa. Es destacado en diversas situaciones, como en el 2016, fue honrado con el premio internacional “cátedra Arne Naess” en justicia global y ambiente y en 2021 el Club de Roma lo ha invitado a participar a la Comisión de Alto Nivel para la Transformación Económica.*

La problemática ambiental ha alcanzado niveles dramáticos en varios frentes, desde la crisis en la biodiversidad a diferentes situaciones de contaminación en suelos y aguas. Esta preocupación está en marcha por lo menos desde mediados del siglo XX, pero en los últimos años se ha redoblado, en especial por los impactos del llamado “cambio climático”, donde se incluye un amplio y heterogéneo campo relacionado con las emisiones de gases de efecto invernadero, el aumento de la temperatura promedio del planeta, y otras consecuencias. Las respuestas a estas situaciones han sido tanto internacionales como crecientes.

En ese contexto se sumaron debates sobre las responsabilidades ambientales de distintas prácticas conocidas usualmente como “ganadería”, tanto a nivel local o nacional como sus implicancias en el cambio climático global.

La finalidad del presente documento es identificar algunos aspectos clave en la discusión actual sobre ambiente y ganadería, a pedido de la ANV. Es importante advertir que el documento no es una revisión de esos impactos ambientales ni de sus posibles soluciones, sino que su propósito es enumerar cuestiones actualmente relevantes. Su finalidad es que sirva para promover aportes desde el campo de la medicina veterinaria, tanto desde la ANV como desde otras academias. La perspectiva, además, parte desde las ciencias ambientales.

### **1. Puntos de partida**

El presente documento aborda como “ganadería” el manejo de vacunos y ovinos en primer lugar, y en segundo lugar a porcinos, para el consumo humano. Se excluye el manejo de aves y peces.

Se toma como punto de referencia las prácticas de ganadería vacuna y ovina que se realizan en América Latina por lo menos desde el siglo XIX. Corresponden a los manejos introducidos desde tiempos coloniales y en las jóvenes repúblicas. Se reconoce que la diseminación de la ganadería implicó una transformación sustancial en distintos ecosistemas desde aquel momento, pero ese análisis escapa a los fines del presente documento. A los fines del presente documento esas prácticas son identificadas como “ganadería tradicional”, y se las diferencia de otras más recientes, enfocadas en el manejo y cría intensivo.

La cobertura geográfica del análisis corresponde a América Latina, pero con especial énfasis en la situación sudamericana. Seguidamente se consideran cuestiones ambientales a nivel local, nacional o continental, mientras que en una sección separada se consideran las cuestiones relacionadas con el cambio climático.

### **2. Dimensión ambiental local, nacional y continental**

A los fines de la explicación se distingue seguidamente entre dos situaciones: los impactos relacionados con las prácticas tradicionales que se realizan en sitios por lo menos en el último siglo, de aquellos efectos debido a una reciente expansión ganadera a nuevas regiones. Sea en un caso o en otro, existe una amplia literatura sobre los impactos ambientales de la ganadería (véase la revisión de FAO, 2009 como introducción reciente).

#### *Aspectos ambientales por prácticas de ganadería tradicional*

Las prácticas de la ganadería tradicional vacuna y ovina tiene diversas implicancias ambientales en aquellos sitios donde se han practicado en forma regular. Entre ellas se destacan las siguientes:

1) Efectos sobre las comunidades vegetales donde pastan los rodeos, que por un lado pueden impedir procesos de sucesión ecológica (por ejemplo, paulatina diseminación de especies de arbustos y luego de árboles), modifican las comunidades vegetales de los estratos de pasturas (por ejemplo, diseminación de especies palatables para el ganado), introducción de especies forrajeras exóticas, etc. A la vez, a medida que aumenta la carga animal pueden surgir problemas de sobrepastoreo y desde allí impactos sobre el suelo.

2) Efectos sobre otros componentes de la biodiversidad local. En la medida que las comunidades vegetales son modificadas, la composición, estructura y dinámica de las especies animales también se altera. Esto conlleva modificaciones en la presencia y abundancia de especies nativas animales, tales como los conglomerados de artrópodos, anfibios y reptiles, otros animales como herbívoros o carnívoros que pueden coexistir o son desplazados con el ganado (por ejemplo, ciervos, armadillos, etc.), así como depredadores locales (como ocurre con cánidos tales como zorros o coyotes, o felinos).

3) Efectos sobre las condiciones físicas. Estos incluyen consecuencias sobre el suelo, que pueden incluir en distintas circunstancias compactación del suelo, pérdida de cobertura vegetal y desde allí erosiones localizadas, etc.; alteraciones en el régimen hídrico que pueden ir desde desecación de humedales a represamientos.

4) Posibles efectos ambientales de derivados de los específicos veterinarios. Existe evidencia de derivados de distintos productos aplicados a los animales, desembocan en el ambiente, por ejemplo el agua o el suelo, y desde allí afectan a otras especies, e incluso pueden afectar a los humanos. Entre los específicos que se monitorean, se cuentan antibióticos, antiparasitarios, con especial atención a coccidiostáticos, organofosfatos y peritroides sintéticos, hormonas de crecimiento y promotores hormonales, fungicidas, anti-inflamatorios, etc.

5) Efectos sobre el cambio climático. Sea por las modificaciones en el uso del suelo, la deforestación o la misma presencia de los ganados, este sector juega papeles relevantes en el cambio climático. La situación se analiza más abajo por separado.

Como abordaje conceptual, se puede considerar que existe un gradiente de artificialización en los ecosistemas: a medida que los pastizales originales o derivados de la ganadería tradicional son convertidos en praderas implantadas para usos ganaderos, los efectos ambientales se acentúan.

#### *Aspectos ambientales por expansión ganadera a nuevas localizaciones*

Una cuestión clave que despierta actualmente muchas polémicas se refiere a la expansión más reciente de la ganadería hacia nuevos sitios. Esto implica la transformación radical de los ambientes originales, que en algunos casos eran considerados naturales, silvestres o limitadamente

transformados por la acción humana. Esta situación corresponde a un tipo de expansión de la “frontera” agropecuaria.

En este caso, las cuestiones en debate son las siguientes:

#### a) Deforestación

Prácticas por las cuales se modifican ecosistemas originales de bosques tropicales, o subtropicales o templados, donde se remueven las especies de árboles y arbustos, y se genera un ambiente de pastizal para recibir ganados. En un sentido estricto no es un impacto directo de una actividad ganadera, sino que es una modificación previa que se debe a la necesidad de adecuar un ambiente para recibir los ganados. Existe una amplia literatura que analiza estas situaciones (por ejemplo, Vale et al., 2019).

En América del Sur esto ocurre especialmente en las ecoregiones de Amazonia, Cerrado, Pantanal, Chaco y Bosque Paranense. La situación es particularmente grave en la cuenca Amazónica. En Brasil, se registra el llamado “arco de deforestación amazónica” que incluye el sur de esa ecoregion, discurriendo de este, sobre la costa atlántica a la frontera con Bolivia y Perú. Afecta a los estados de Maranhão, sur de Pará y áreas del norte de Tocantins, pasando por Mato Grosso y Rondonia, y desde allí a Acre. Más allá de la frontera, las indicaciones de deforestación amazónica se repiten en el sur de Perú y norte de Bolivia.

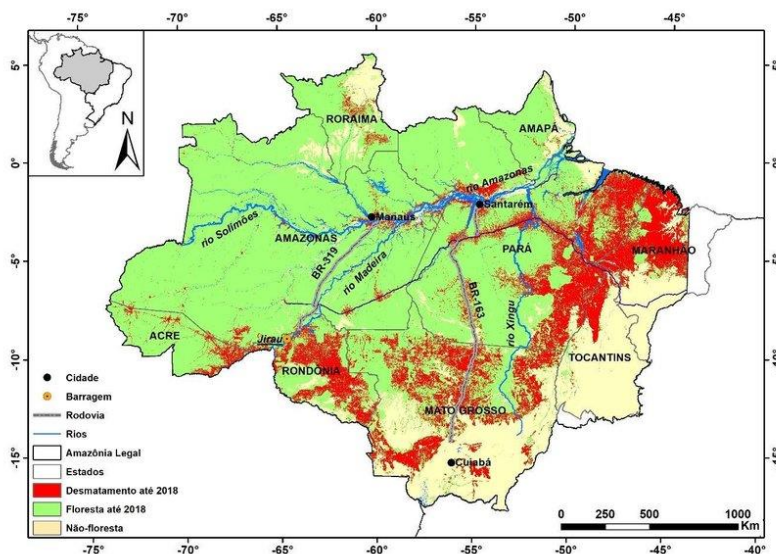


Figura 1. Arco de deforestación amazónica. Reproducido de Fearnside (2022) basado en datos del INPE (Instituto Pesquisas Espaciais).

Ocurren procesos similares en otros tipos de bosques en zonas del Oriente de Bolivia, y en diversos sitios del Chaco en Paraguay y el norte de Argentina.

Por lo tanto, bajo esta situación se encuentra que los países involucrados están entre los que padecen las más altas tasas de deforestación a nivel mundial. En los registros de pérdida de bosques primarios a nivel global, aparecen varios países latinoamericanos (Tabla 1). De todos modos es necesaria una nota de precaución porque la deforestación se debe a múltiples causas, no solamente la ganadería o la agricultura, ya que en ella intervienen también la tala ilegal de maderas

valiosas o la diseminación de la minería. El punto es, de todos modos, que uno de sus factores es la ganadería.

**Tabla 1. Deforestación de bosque primario.**

Posición en ranking global; en hectáreas, datos para 2019 según Global Forest Watch

---

1. Brasil	1.361.094 has
4. Bolivia	290 499
5. Perú	161 590
7. Colombia	115 090
9. México	65 826

En esta dinámica se deben considerar casos particulares. A saber:

Tala y quema a partir de prácticas tradicionales. Se cortan los árboles más grandes y se quema el resto de la vegetación, para permitir agricultura (usualmente policultivos para alimentación familiar o comunitaria) y ocasionalmente ganadería. Este procedimiento, conocido en muchos sitios como “chaqueo” o “roza y quema”, ha sido llevada adelante por comunidades campesinas e indígenas, y tiene una historia colonial y eventualmente precolonial. Es una práctica convencional en las regiones andino amazónicas; su análogo es la quema de pastizales o humedales en los países del Cono Sur en las primaveras. Su efecto era limitado.

Tala o quema intensiva que libera áreas para la ganadería. Esta es una práctica distinta a la anterior, bajo una escala mayor y que en algunas zonas se complementa con maquinaria. En algunos sitios inicialmente se talan selectivamente especies maderables de alto valor (por ejemplo en la Amazonia), y luego se pasa a la corta generalizada. Esto se puede llevar adelante con maquinaria como palas mecánicas. Seguidamente es frecuente que el proceso de complete con la quema de los campos. En algunas zonas amazónicas en Brasil y Bolivia, como en ambientes subtropicales en esos países, en Paraguay y Argentina, se apela a la quema de los campos a gran escala desembocando en incendios, que por su relevancia se analizan más abajo.

#### b) Encadenamientos agrícola - ganadero

Es necesario advertir el encadenamiento de una expansión de áreas de cultivo que lleva a la traslación de la ganadería a nuevos sitios. En efecto, en varias regiones del continente los predios tradicionalmente ganaderos pasan a ser sitios de agricultura intensiva, y los ganaderos entonces se trasladan a ocupar nuevos enclaves. Un ejemplo de este proceso ocurre con predios tradicionalmente ganaderos en la región del Cerrado de Brasil, los que son reconvertidos a monocultivos de soja, y esos actores se trasladan hacia la Amazonia donde vuelven a iniciar sus actividades ganaderas. En sitios amazónicos, la tala y quema está asociada a esa expansión de la ganadería. Eso se debe a múltiples razones, tales como el diferencial del precio de la tierra en uno y otro sitio, las necesidades de inversión más altas para la soja, etc. A su vez, en el caso de Bolivia también existe evidencia la expansión ganadera sobre los bosques subtropicales del oriente como consecuencia de la expansión de la soja en el sur del país.

Cualquier de esos problemas escapa al objetivo del presente documento, pero el punto que se debe tener presente es que esa expansión de la frontera ganadera está ligada a las dinámicas de las áreas bajo agricultura, y éstas a su vez a las condiciones de exportación de su producción.

Los impactos ambientales por expansión ganadera a nuevas localizaciones incluyen a todos los efectos listados arriba, pero además se deben atender los siguientes aspectos:

La deforestación no sólo implica la pérdida de especies arbóreas y de la biodiversidad asociadas a ellas (con todo el elenco de especies animales que albergan, algunas de ellas amenazadas o protegidas), sino que además se generan efectos “borde” y “fragmentaciones” (se crean “islas” de selvas rodeados por áreas deforestadas). En algunas regiones es posible que esté en marcha un proceso de savanización de los ecosistemas de bosques tropicales, cuyos efectos sobre los regímenes hidrológicos, lluvias y clima, es motivo de preocupación. Al mismo tiempo, la pérdida de la cobertura boscosa implica riesgos de deterioro de los suelos, con posibles pérdidas de calidad, erosión e incluso desertificación.

### *Incendios*

Es importante considerar específicamente los incendios de bosques y pastizales por su enorme diseminación en los últimos años. Sus orígenes son controvertidos, donde algunos actores acusan quemas intencionales por ejemplo en localidades de la Amazonia de Brasil para forzar la ampliación de la frontera ganadera, o quemas intencionales, consecuencias de “chaqueo” en sitios protegidos o tierras indígenas por ejemplo en Bolivia, o quema de pastizales para la ganadería en distintas zonas de Argentina (sobre los factores involucrados véase, por ejemplo, Barlow et al., 2019). También existe controversia sobre su diseminación, donde en unos casos se pone el acento en la responsabilidad humana, y en otros se sostiene que su enorme expansión se debe en algunos sitios, como en Brasil, por la megasequía padecida en ese país.

A los efectos del presente documento lo que se deber tener presente es que esto incendios se han convertido en un problema ambiental de primera magnitud. En el año 2021, el monitoreo satelital registró un total de más de 325 mil focos de calor en América del Sur. El pico ocurrió en Agosto, con más de 82 mil focos, la mayoría de ellos en Brasil, y a su vez, la mayor parte en la Amazonia, aunque también fueron importantes en el Cerrado y Pantanal (figura 2).

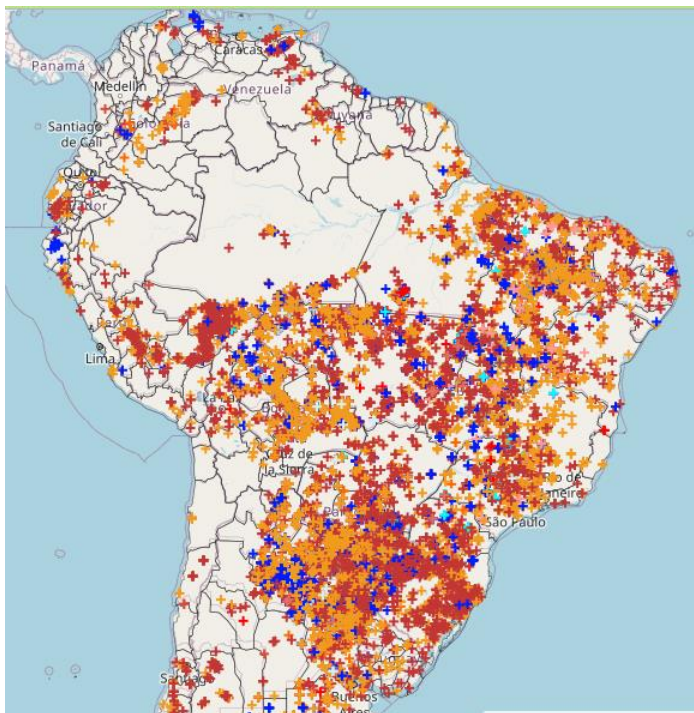


Figura 2. Focos de calor en América del sur el 1 agosto 2021.

En el mes de agosto en Brasil se registraron 51 711 focos de calor, Argentina 10 437, Paraguay 9 208, Bolivia 6 674 y en Perú 3 660. Mapa y datos del Programa Quemadas, Instituto Nacional Pesquisas Espaciais.

### *Aspectos ambientales por la intensificación de la ganadería*

En este caso, los aspectos ambientales atienden prácticas ganaderas intensivas en el consumo de insumos, separadas de la tierra en el sentido que los ganados se ubican en pequeñas superficies (corrales, establos, etc.). Estos incluyen grandes tambos para la obtención de leche, emprendimientos de alimentación de animales confinados (CAFOs por su sigla en inglés), incluyendo a los llamados “feed lots”, unidades de cría porcina, etc. A la vez, esto corresponden en varios casos a los sistemas intensivos de producción animal que FAO identifica como desconectados de la “tierra” (“landless systems”), que incluye ganadería en corrales, porcinos y pollos, y en parte la ganadería para lácteos.

En los sistemas de pastoreo convencionales hay flujos de retroalimentación, como por ejemplo, los residuos vegetales o el estiércol se vuelven recursos para los pastizales. Esto no ocurre en los sistemas intensivos, y en cambio existen aportes de insumos, externos y en gran volumen, para animales concentrados en superficies comparativamente pequeñas. Esto genera diferentes impactos, tales como los producidos por excretas y orines (incluyendo residuos con altas concentraciones de nitrógeno que a su vez tienen impactos secundarios), contaminación de agua, emisiones de gases y olores, etc. En algunos casos se autoriza el uso de específicos veterinarios (por ejemplo, antibióticos). Requiere mayores aportes de agua, y ello a su vez puede exigir infraestructuras que modifican cuencas o cursos de agua, con todos sus impactos ambientales. Existen impactos asociados por el uso de combustibles y los requerimientos de complementos de alimentación que a su vez también tienen efectos ambientales. Se suman otras consideraciones, tales como el uso de antibióticos en dosis subterapéuticas que aumenta el riesgo de variedades resistentes, incremento de riesgo de zoonosis, etc. (Hayek y Miller, 2021). A lo largo de esos procesos hay emisiones de gases invernadero y por lo tanto contribuye al cambio climático.

Existe una muy amplia literatura de las consecuencias de estas prácticas, especialmente en países como Estados Unidos o en la Unión Europea, y los riesgos ambientales han sido reconocidos a nivel global (por ejemplo, FAO, 2009, además FAO, 2006; ver también, por ejemplo, Ilea, 2009).

La comparación de estos con los sistemas tradicionales de ganadería extensiva, poseen impactos similares, pero con distinta intensidad en cada caso. Por ejemplo, al abordar sistemas ganaderos mixtos en Paraguay, la etapa de reproducción es responsable de importantes emisiones de gases invernadero, mientras que la etapa de engorde tiene efectos sustantivos por el consumo de energía, las complementaciones de las raciones, etc. (Costantini et al., 2021).

### **3. Dimensión ambiental global: cambio climático**

#### *Los gases invernadero en sectores agroalimentarios*

La mirada sobre el papel de la ganadería en el cambio climático ya cuenta con varios antecedentes de relevancia (por ejemplo, el reporte de FAO, 2013, la sección sobre agricultura en el reporte del IPCC 2007 por Smith et al., y el más reciente del 2019). Los principales gases invernadero envueltos son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). El primero se origina por ejemplo en la quema de combustibles fósiles en la maquinaria utilizada en las faenas rurales, en el transporte y procesado industrial, pero también en los incendios. En los últimos

años ha crecido más y más la atención hacia el segundo, el metano, ya que, si bien su permanencia en la atmósfera es menor, su aporte al calentamiento es mucho mayor al del CO<sub>2</sub>. El IPCC considera que el potencial de calentamiento del metano es de 84 a 87 veces el del CO<sub>2</sub> en veinte años, y de 28 a 36 veces en un siglo.

Las emisiones se diferencian entre aquellas que son directas, tales como gases emitidos por el ganado como eructos y flatulencias, o los que se derivan de su estiércol y orina. Las emisiones indirectas se deben a las raciones, pasturas, etc. Además, se deben sumar donde es pertinente la deforestación, incendios, inadecuada gestión de humedales y cuerpos de agua, etc.

Se estima que los sectores alimentarios producen aproximadamente el 35 % de las emisiones globales totales de gases invernadero (algunas de las diferentes evaluaciones van de 21 a 37 % según el IPCC). A su vez, la ganadería es responsable de aproximadamente el 15 % de las emisiones totales globales (siguiendo a FAO, considerando el potencial de calentamiento a 100 años de los gases distintos al CO<sub>2</sub>; FAO, 2017). De todos modos, existen diferencias entre distintos procedimientos de evaluación, y además el sector ganadero plantea más dificultades que el agrícola.

Las mayores emisiones globales totales producidas por alimentos se originan en el sudeste de Asia, donde más de la mitad provienen del sector agrícola. Le sigue América del Sur, con el 14 % de todas las emisiones relacionadas con alimentos (Xu et al., 2021). La creciente atención con la ganadería se debe en parte a que son aproximadamente el doble de aquellos que provienen de vegetales. En el caso sudamericano, aproximadamente tres cuartas partes se origina en la ganadería, y a su vez, la mayor parte deriva de la producción de carne y lácteos (Xu et al., 2021). En los distintos continentes, los mayores emisores desde la ganadería son Estados Unidos, China, India y Brasil. Ello se debe tanto a las emisiones directas como a las indirectas asociadas a los cultivos necesarios para alimentar ese ganado. Cada una de esas naciones cuenta con el mayor número de animales o la mayor superficie dedicada a esas actividades.

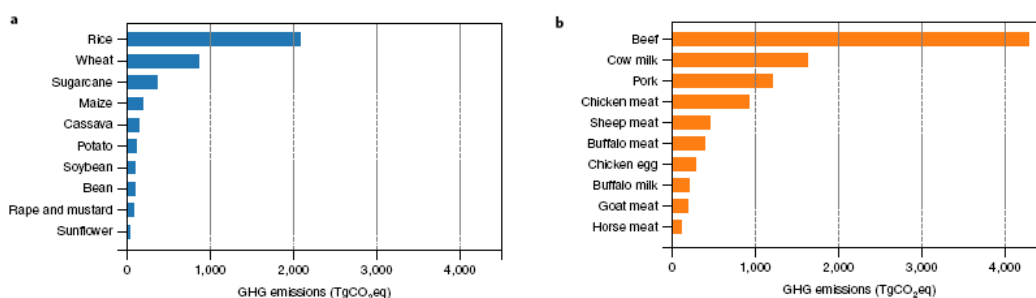


Figura 3. Emisiones de gases invernadero en los diez más importantes commodities (a) de origen vegetal, y (b) de origen animal. Emisiones en tera gramos (10<sup>12</sup>) de CO<sub>2</sub> equivalentes. Reproducido de Xu et al., 2021.

Al considerar la situación del metano, se estima que, del total de emisiones, un 40% se origina en fuentes catalogadas como naturales y el 60 % son antropogénicas. Las primeras provienen de humedales, ecosistemas marinos, ríos, e incluso el permafrost (Dean et al., 2018). De esas últimas, las mayores corresponden a la agricultura, ganadería y cambios en el uso del suelo; le siguen las del sector energía (vinculados a petróleo, gas y carbón), y las originadas en residuos y desperdicios (como los sitios de disposición final de las grandes ciudades).

En la ganadería, el metano se origina en la fermentación entérica y en el estiércol. Aproximadamente el 44% de las emisiones de la ganadería son metano, mientras que el CO<sub>2</sub> alcanza el 27% y

los NOx el 29 % (FAO, 2017). A su vez, el metano desde la ganadería representaría el 7% de las emisiones totales globales del conjunto de gases invernadero. Considerando los diferentes subtipos, las mayores emisiones provienen de la ganadería para carnes (calculada en 5 024 millones ton CO2 equivalente), seguida por porcinos (819 millones ton) y aves (790 millones ton) (FAO, 2017; véase por otros indicadores UNEP, 2021) (figura 4).

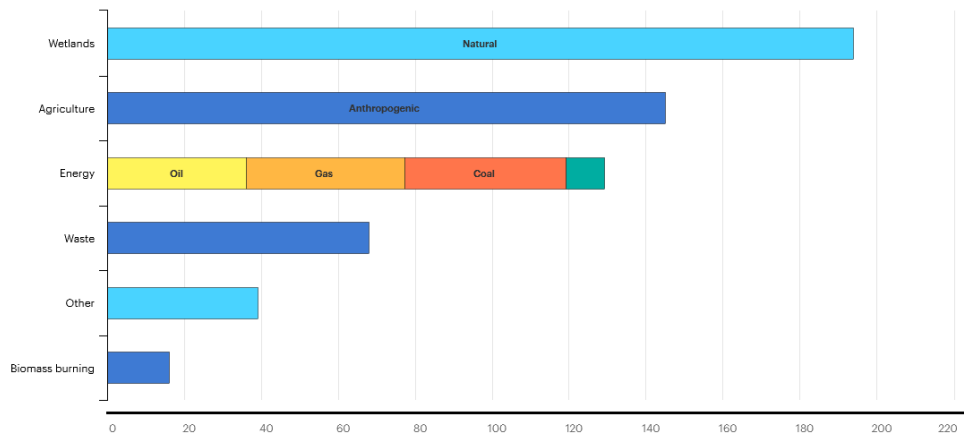


Figura 4. Fuentes de emisiones de metano. En M ton; reproducido de la International Energy Agency, methane tracker.

Comparando diversos tipos de alimentos entre sí en relación con sus requerimientos de tierra (sea por cultivos como por pasturas) y las emisiones de gases invernadero generadas por tonelada de proteína consumida se encuentra que los más intensivos son las carnes vacuna y ovina; le siguen la ganadería lechera, la porcina y avícola (figura 5). En estos, una mayor proporción de las emisiones corresponde a los llamados “cambios en el uso del suelo” (véase Waite et al., 2022).

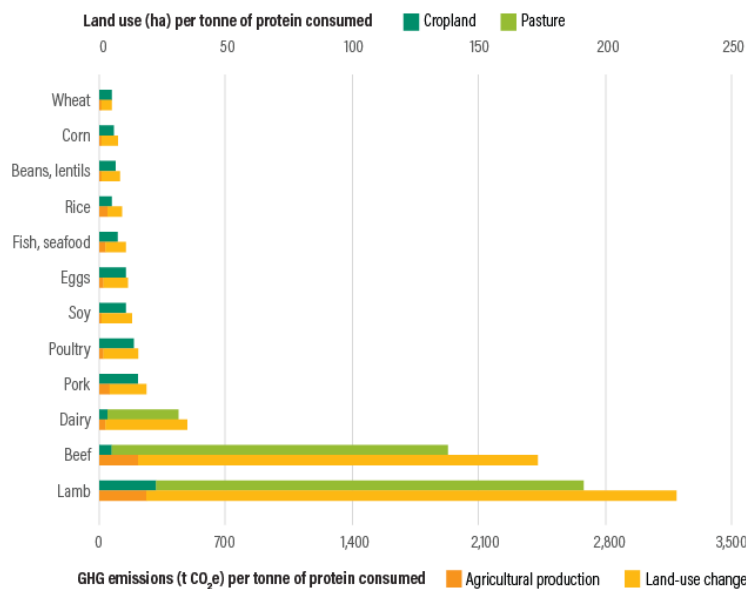


Figura 5. Requerimientos de tierras (en hectáreas de cultivos o pasturas) y emisiones de gases invernadero (en ton CO2 equivalentes debido a la actividad productiva o a los cambios en los usos del suelo). Reproducido de Waite et al., 2022.



De todos modos, al considerar las emisiones producidas desde la ganadería es indispensable manejarse con precaución ante las generalizaciones y no olvidar diversas condiciones. Las emisiones dependen del tipo de ganado, el ambiente ocupado, y el proceso productivo. También son influenciadas por el estado sanitario. Por ejemplo, infecciones respiratorias o entéricas, o parasitosis, pueden alterar la fermentación entérica, y pueden por ello aumentar las emisiones de gases y a la vez impactan en las medidas de intensidad de emisiones por unidad producida (Houdijk et al., 2017, Fox et al. 2018, Hayek & Miller, 2021). Las emisiones vinculadas a la ganadería vacuna en pastoreo extensivo se enfocan en las que emiten los ganados, mientras que bajo cría intensiva cobran más relevancia las que se originan en otras etapas del ciclo productivo, como es la obtención de la ración. A su vez, la situación cambia si se considera la cría porcina, tanto por el tipo de alimentación como el manejo de desechos, incluyendo la disposición de estiércol. Tal como se adelantó, los indicadores dependen si se toma en cuenta todo el ciclo productivo o sólo etapas acotadas.

### *Intensificación y mitigación de las emisiones invernadero*

Está claro que se deben tomar medidas con las emisiones de la ganadería por su contribución al cambio climático. Es indispensable para poder cumplir con los mandatos de evitar un aumento de la temperatura global por encima de 1,5 oC. Eso incluye acciones que están directamente enfocadas en las emisiones por cambios ambientales, tales como detener la deforestación, impedir los incendios, o establecer adecuados manejos de los humedales y cursos de agua. Existe un amplio abanico de instrumentos en ese sentido más allá de que su eficacia ha sido limitada. Considerando la situación de los bosques, de todos modos, persiste la deforestación, la fragmentación y el deterioro de su composición. Los casos que en ocasiones se presentan como éxitos, como ocurrió años atrás en la Amazonia de Brasil, realmente son apenas una desaceleración de esa deforestación. En línea con esas consideraciones se discuten medidas comerciales que penalicen o impiden las importaciones de bienes provenientes de áreas deforestadas.

Como en los últimos años ha aumentado la atención sobre el cambio climático, se han sumado argumentos que aluden a limitar o condicionar la huella de emisiones de gases invernadero asociados a la ganadería. En esos casos, se busca que los países establezcan medidas de mitigación en ese sector. A la vez, hay países o bloques comerciales en el norte global que consideran imponer exigencias o barreras de acuerdo con las emisiones de gases invernadero sobre importaciones de productos animales.

Bajo estas condiciones es importante, como primer paso, reconocer que existe una vinculación entre ganadería y cambio climático, y que por lo tanto es necesario considerar medidas de mitigación. Negar o excluir esa problemática en estos momentos carece de sustento en la evidencia científica, pero además es económica y productivamente riesgoso porque otras naciones y amplios sectores de consumidores actúan bajo ese entendimiento.

Buena parte de las consideraciones sobre mitigación en los sectores agropecuarios están enmarcados en la perspectiva de la llamada “intensificación” sostenible. En general son estrategias que apuntan a obtener más carnes, lácteos y otros productos proporcionalmente con menores insumos de tierra, energía, alimentos, y menores emisiones (por ejemplo, Godfray et al., 2010; ver además a Rockström et al., 2017). Esos propósitos sobre eficiencia son muy conocidas en América Latina, son alentadas por organizaciones como FAO, y son invocadas por varios gobiernos.

En algunas de sus manifestaciones concretas, esa intensificación en la ganadería promueve prácticas de cría intensiva en corral. El razonamiento que se sigue es que así puede lograrse una menor

huella de gases invernadero por cada unidad de producto obtenida. Siguiendo esa postura se esgrimen como ejemplo algunas prácticas realizadas en el hemisferio norte.

Esas posiciones deben ser examinadas. Cuando se mejoran las evaluaciones de las emisiones de gases invernadero, considerándose todos los componentes en juego, se encuentra un panorama más complejo. Como ejemplo, un reciente examen de las emisiones de metano en la ganadería encuentra que ha sido subvolarada en EE.UU. (encontraron en el caso de la producción de carne y leche que es de 13% a 29% mayor a la estimada en los cálculos y modelos usados; Hayek y Miller, 2021). Del mismo modo, tal como ya se indicó, hay estimaciones parciales que por ejemplo no incorporan todos los eslabones en la cadena de producción, la que se inicia con la obtención de los forrajes para el ganado, y que posee su propia huella de carbono.

Los programas de intensificación deben lidiar con la llamada “paradoja de Jevons”, que indica que si bien el uso de factores por unidad producida puede reducirse, esa mejora de la eficiencia lleva a un aumento total de la producción. Esto hace que la demanda de factores igualmente termina creciendo. Esta paradoja ocurre en varios sectores energéticos e industriales, pero también ha sido señalada para la agropecuaria. Una de las expresiones más conocidas es que las mejores en la eficiencia agropecuaria no lograron detener la expansión sobre áreas naturales, sino que incluso podría argumentarse que se aceleró (para el caso sudamericano véase por ejemplo Ceddia et al., 2013).

Esto, por otro lado, no implica que no existan nichos para ciertas actividades intensivas desde un punto de vista ambiental. Pero ello requiere cambios en el manejo y gestión (por ejemplo, incorporando digestores anaeróbicos para el estiércol).

Del otro lado, la ganadería pastoril extensiva, en ambientes de praderas, savanas o estepas, es más ventajosa desde el punto de vista ambiental de lo que se estima por algunos, incluyendo una menor huella comparativa de gases invernadero (por ejemplo, véase Thornton & Herrero, 2010, Swain et al. 2018). Las prácticas de ganadería pastoril, orgánica o agroecológica sostienen que son aún más ventajosas en estos sentidos.

No debe dejarse de recordar que es necesario considerar la capacidad en almacenar carbono. Dicho de otro modo, en los sistemas agropecuarios se deben considerar tanto las emisiones como sus atributos como sumideros de carbono. Entre algunos de los estudios iniciales en esta materia, es ilustrativo una comparación para pastizales en Brasil, donde Algunos estudios iniciales indican que ciertos tipos de ganadería son más ventajosos en el balance del carbono que por ejemplo el monocultivo de soja (Searchinger et al., 2018).

Siguiendo estas consideraciones, el manejo de las emisiones de metano permite sumar otras consideraciones. Actualmente es posible reducir las emisiones totales de metano antropogénicas a la mitad con las tecnologías disponibles y arreglos económicamente viables, y ello permitiría una reducción sustancial del cambio climático. Por ejemplo, en el caso de las emisiones desde la ganadería, las medidas económicamente viables permitirían una reducción del 2% y las tecnológicamente posibles agregarían un 30% adicional (Ocko et al., 2021). A su vez, con otros manejos en los cultivos de arroz, esa reducción podría totalizar 56% para ese sector. Pero lo más importante es que mitigaciones aún mayores se pueden lograr en los sectores de hidrocarburos, carburos y residuos urbanos, los que dan cuenta de un poco más de la mitad de las emisiones totales de metano. Por lo tanto, las prioridades frente al metano están en esos sectores.

En el caso de la ganadería, las medidas de mitigación de emisiones de metano que enumeran entre otros Ocko et al. (2021) y Waite & Zionts (2022), incluyen, inhibidores, pastoreo intensivo,

mejoras en la calidad de las pasturas, gestión de estiércol y sistemas de digestores, reducción de las pérdidas y desperdicios, mejora en la secuestro de carbono en los predios, etc.

#### 4. Implicaciones internacionales, incluyendo el comercio global

Existen aspectos comerciales en las evaluaciones ambientales de la ganadería. Desde esa perspectiva puede considerarse que, en el comercio internacional, cuando se exporta carne o lácteos hay una transferencia asociada de la huella de materia, energía, agua o gases invernadero. El país importador adquiere, por ejemplo, cortes de carne vacuna y a la vez se ahorra de emisiones de gases invernadero que son contabilizadas a la nación donde se crió el ganado, o evita comprometer sus suelos o deforestar sus bosques.

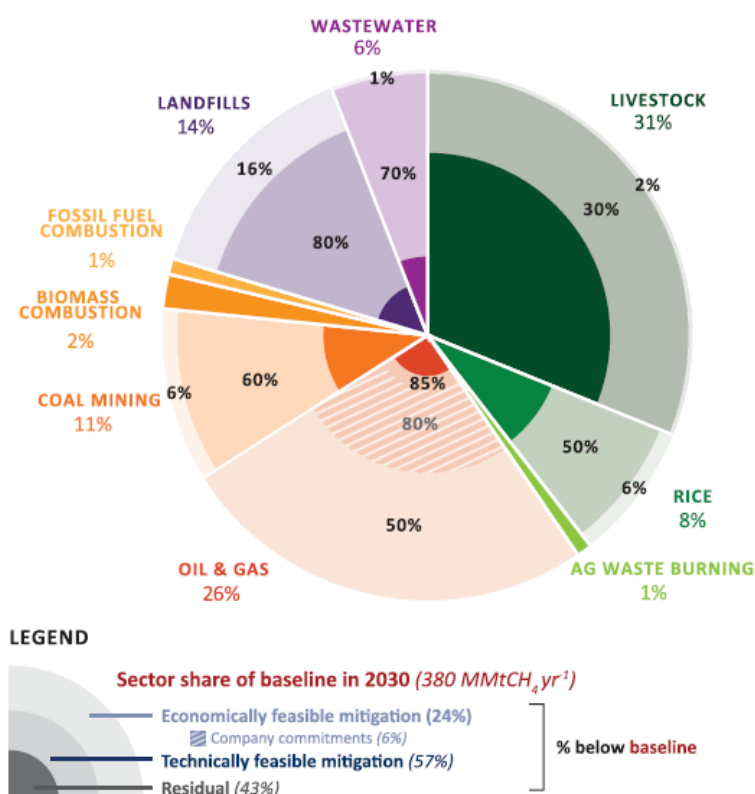


Figura 6. Emisiones antropogénicas de metano al 2030 y las opciones de mitigación. Se diferencia entre reducciones de emisiones que son económicamente posibles (distinguiéndose las que dependen de compromisos empresariales), que, con técnicamente posibles, y las emisiones residuales. Reproducido de Ocko et al., 2021.

Las relaciones comerciales en los commodities agropecuarios están asociadas a un intercambio comercial que es ecológicamente desigual. Las flexibilizaciones ambientales hacen que algunas naciones del sur incurran en actividades de mayor impacto ambiental para mantener sus exportaciones, llevando adelante un análogo a un dumping pero ecológico. De ese modo, las condiciones del comercio exportador se vuelven en factores determinantes de las condiciones ambientales actuales. Por ejemplo, evaluaciones recientes muestran que las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la deforestación en Brasil están a su vez vinculadas en distintas proporciones a monocultivos de soja y ganadería orientadas a la exportación (véase, por ejemplo, Karstensen et al., 2013).

En la arena internacional, los compromisos multilaterales para enfrentar el cambio climático siguen avanzando poco a poco. A medida que las medidas se hacen más rigurosas, moviéndose hacia posturas de reducir drásticamente o impedir la quema de combustibles fósiles, se suman otras acciones complementarias. Entre ellas se destacan por su relación directa con la ganadería los compromisos para reducir o sancionar la deforestación, especialmente en bosques tropicales, y la llamada promesa para mitigar las emisiones de metano.

Las primeras están en marcha desde hace años, pero ahora están ampliándose a condiciones comerciales, tales como cadenas de supermercados que dejan de comprar carne de proveedores que las obtienen de predios donde ocurrió deforestación. La segunda involucra a la Promesa sobre el Metano, firmada en la cumbre de cambio climático (en 2021 en Glasgow) por varios gobiernos para reducir las emisiones drásticamente (se sumaron a esa iniciativa por ejemplo Argentina, Brasil y Uruguay). Esta medida ha sido criticada por sus posibles implicaciones productivas y comerciales, ya que la reducción en esas emisiones es entendida en varios países del sur como una traba directa a sus sectores agropecuarios.

También se debe tener presente que existen grupos que rechazan el consumo de carne y defienden dietas vegetarianas por distintas razones, y entre ellas han sumado los impactos ambientales y en especial los referidos al cambio climático.

Al mismo tiempo, avanzan las consideraciones de medidas comerciales que afectarán el comercio internacional en productos animales. Algunas de ellas responden a iniciativas de compradores; es el caso de cadenas de supermercados europeos que rechazan la compra de carne de establecimientos asociados a la deforestación. Otras en consideración incluyen medidas para evaluar la huella de carbono.

## **5. Legitimidad, justificación y moralidad**

Los debates sobre las emisiones de gases invernadero desde la ganadería por momentos caen en posiciones extremas muy simplificadas. Más allá de ellas, la cuestión que debe reconocerse es que las distintas variedades de ganadería producen gases invernadero, y esa condición debe ser analizada en el amplio contexto del cambio climático. Ese terreno descansa en buena medida en condiciones de legitimidad, justificación y moralidad.

En las actuales condiciones se entiende que el cambio climático es moralmente negativo, tanto por sus consecuencias sobre la biodiversidad como por sus efectos sobre los humanos. Por lo tanto, algunas emisiones son entendidas como injustificables, y existen fuertes campañas contra ellas (como ocurre ante los combustibles fósiles donde se intentan moratorias contra el carbón, por ejemplo). Esas medidas tienen crecientes justificaciones ciudadanas que, de distinta manera, inciden en requerimientos y medidas gubernamentales.

Seguidamente se puede establecer un amplio abanico entre emisiones injustificables y justificables. En este, algunos tipos de ganadería son entendidos como más justificables frente a otras fuentes de emisiones, como las emisiones de una central eléctrica a carbón. Desde ese flanco se defiende la ganadería, pero a su vez, un examen más riguroso también encontrará prácticas ganaderas más justificables frente a otras que lo son menos. La legitimidad ciudadana de esas consideraciones difiere entre los países, pero en algunos casos sus expresiones a su vez terminan afectando las decisiones de comercio exterior y las políticas de consumo y comercio. Esa dinámica está por detrás de los cambios más recientes dentro de la Unión Europea para condicionar las importaciones de carnes de acuerdo a la huella de carbono o los niveles de deforestación amazónica.

Esta cuestión no se puede resolver aquí, pero es necesario indicarla porque requiere de análisis y evaluaciones detalladas desde América Latina. Negarla o rechazarla no contribuirá a solucionar el problema, y por el contrario, reforzará la condición latinoamericana de subordinación a las exigencias y reglas comerciales que se establecen desde los países industrializados.

Al mismo tiempo, esas consideraciones deben incorporar y manejar con rigurosidad las metas de alimentación. En ese caso, los programas deben evitar medidas que puedan significar por un lado reducciones en las emisiones, pero por el otro acentuar la desigualdad en el acceso a los alimentos o la insuficiencia alimentaria (ver como ejemplo la discusión en Oxfam, 2021).

De este modo, la discusión debería enmarcarse en considerar objetivos de cero emisiones netas allí donde sea posible de la mano con erradicar el hambre.

## **6. Algunas cuestiones clave a futuro**

El repaso que se acaba de presentar, aunque esquemático, muestra que las implicancias ambientales de las prácticas ganaderas son múltiples. En todos los temas que se han considerado existen múltiples oportunidades para estudios, prácticas y evaluaciones desde la medicina veterinaria, sea en abordaje específicos como multidisciplinarios. Es oportuno subrayar algunos componentes.

Son necesario estudios bajo distintos tipos de manejo ganadero considerando sus efectos sobre distintos ecosistemas, la contaminación que puedan desencadenar, las implicancias de los manejos sanitarios, etc. Existen evaluaciones de referencia generales, en buena medida basados en estudios realizados en los países industrializados. Por ello es urgente abordar esta temática para obtener indicadores propios a los distintos sistemas ganaderos latinoamericanos bajo sus contextos ecológicos específicos.

Existen muchos nuevos indicadores que permiten analizar, evaluar y cuantificar la dimensión ambiental en procesos productivos complejos como los de la ganadería. Entre ellos se cuentan los que consideran la intensidad en el uso de materia, agua o energía. Estos incluyen por ejemplo las llamadas “mochilas” o MIPS (Material input per unit of service) que permiten establecer por ejemplo para un kilogramo de carne, la cantidad de materia consumida a lo largo de todo el proceso productivo, el volumen de agua requerido o la energía necesaria. Otros indicadores analizan la materia, energía o agua contenida en las exportaciones de recursos naturales. Entre ellos se cuenta, por ejemplo, la llamada “agua virtual” que corresponde a la empleada para obtener bienes exportados. Finalmente, se cuentan las llamadas “huellas ecológicas” que son evaluaciones del espacio requerido para obtener los recursos, agua o energía necesarios para las personas, ciudades o países. Estas huellas se miden en hectáreas por persona. Es importante la incorporación de esos indicadores a las evaluaciones del desempeño ganadero en la que participan los veterinarios.

También se deben considerar los aspectos sociales vinculados a distintos tipos de ganadería, ya que estos juegan papeles importantes para la sostenibilidad. Ejemplo de ello son los debates sobre las prácticas tradicionales de pastoreo, y de una cultura asociadas a ellas, que son suplantadas por otras más intensivas; la relevancia de la ganadería como proveedor de alimentos frente a estrategias que la consideran una generadora de commodities de exportación.

Es urgente su participación en estudios comparando distintos sistemas ganaderos, y sus impactos ambientales. A su vez, como contracara, cuáles son las implicancias de esas diferentes condiciones ambientales en la performance de la cría animal. Es necesario en particular ampliar la base de informaciones y estudios comparando las emisiones de gases invernadero entre los sistemas tradicionales y los intensivos.

En muchos de estos aspectos se cuentan con investigaciones desarrolladas en América Latina que sirven como base para considerar el papel de la medicina veterinaria. Pero a la vez, en varios aspectos predominan investigaciones y guías elaboradas en los países industrializados, especialmente la Unión Europea, Estados Unidos o Australia. Ante esa condición se vuelve relevante promover y fortalecer los sistemas de investigación en los propios países de la región.

Finalmente, la medicina veterinaria debe fortalecer su inserción en la investigación, diseño y difusión de estrategias de sustentabilidad que mantengan opciones productivas mientras que a la vez contribuyan a las preservaciones de la biodiversidad y a reducir los impactos ambientales.

## **Bibliografía**

Barlow, J., E. Berenguer, R. Carmenta y F. França. 2019. Clarifying Amazonia's burning crisis. *Global Change Biology*, DOI: 10.1111/gcb.14872

Ceddia, M.G. et al. 2013. Sustainable agricultural intensification or Jevons paradox? The role of public governance in tropical South America. *Global Environmental Change* 23: 1052-1063.

Costantini, M. et al. 2021. Environmental impact assessment of beef cattle production in semi-intensive systems in Paraguay. *Sustainable Production and Consumption* 27: 269-281.

Dean, J. F. et al. 2018. Methane feedbacks to the global climate system in a warmer world. *Reviews of Geophysics* 56: 207–250.

FAO. 2066. *Livestock's long shadow*. FAO, Roma.

FAO. 2009. *The state of food and agriculture. Livestock in the balance*. FAO, Roma.

FAO. 2013. *Tackling climate change through livestock. A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. FAO, Roma.

FAO. 2017. *FAO Global livestock environmental assessment model (GLEAM) 2.0—assessment of greenhouse gas emissions and mitigation potential*. FAO, Roma.

Fernaside, P.M. 2022. Por que a rodovia BR-319 é tão prejudicial: 1-Um desastre evitável. *Amazonia Real*, 8 marzo 2022, <https://amazoniareal.com.br/por-que-a-rodovia-br-319-e-tao-prejudicial-1-um-desastre-evitavelpor-que-a-rodovia-br-319-e-tao-prejudicial-1-um-desastre-evitavel/>

Fox, N.J. et al. 2018. Ubiquitous parasites drive a 33% increase in methane yield from livestock *International Journal Parasitology* 48: 1017–21.

Godfray, H.C. et al.. 2010 Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science* 327: 812–8.

Hayek, M.N. y S.M. Miller. 2021. Underestimates of methane from intensively raised animals could undermine goals of sustainable development. *Environmental Research Letters* 16, 063306, doi.org/10.1088/1748-9326/ac02ef

Houdijk, J.G.M. et al. 2017. Animal health and greenhouse gas intensity: the paradox of periparturient parasitism. *International Journal Parasitology* 47: 633–41.

Ilea, R.C. 2009. Intensive livestock farming: global trends, increased environmental concerns, and ethical solutions. *Journal Agricultural Environmental Ethics* 22: 153-167.

IPCC. 2019. *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* (P.R. Shukla et al., eds). IPCC (Panel Internacional en Cambio Climático).

Karstensen, J., G.P. Peters & R.M. Abdreu. 2013. Attribution of CO<sub>2</sub> emissions from Brazilian deforestation to consumers between 1990 and 2010. *Environmental Research Letters* 8, 10.1088/1748-9326/8/2/024005

Ocko, I.B. et al. 2021. Acting rapidly to deploy readily available methane mitigation measures by sector can immediately slow global warming. *Environmental Research Letters* 16, doi.org/10.1088/1748-9326/abf9c8

Oxfam. 2021. *Tightening the net. Net zero climate targets – implication for land and food equity*. Oxfam, Oxford.

Rockström, J. et al. 2017. Sustainable intensification of agriculture for human prosperity and global sustainability. *Ambio* 46: 4-17.

Searchinger, T.D., S. Wiersenius & P. Dumas. 2018. Assessing the efficiency of changes in land use for mitigation change. *Nature* 564: 249-253.

Smith, P. et al. 2007. Agriculture. In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (B. Metz et al., eds), Cambridge University Press, Cambridge.

Swain, M. et al. 2018. Reducing the environmental impact of global diets. *Science Total Environment* 610–611: 1207–9.

Thornton, P.K. & M. Herrero. 2010. Potential for reduced methane and carbon dioxide emissions from livestock and pasture management in the tropics *Proceedings National Academy Sciences* 107: 19667–72.

UNEP. 2021. *Global methane assessment. Benefit and cost of mitigation methane emissions*. UNEP, Paris.

Vale, P. et al. 2019. The expansion of intensive beef farming to the Brazilian Amazon. *Global Environmental Change* 57:101922; doi: 10.1016/j.gloenvcha.2019.05.006

Waite, R. & J. Zions. 2022. 7 opportunities to reduce emissions from beef production. World Resources Institute, 7 marzo 2022, <https://www.wri.org/insights/opportunities-reduce-emissions-beef-production>

Waite, R. et al. 2022. 6 pressing questions about beef and climate change, answered. World Resources Institute, 7 marzo 2022, <https://www.wri.org/insights/6-pressing-questions-about-beef-and-climate-change-answered>