

TAPA



**POR UNA
GANADERÍA CON
MENOS
CARBONO**



Dueño de la mayor hacienda comercial bovina del mundo, Brasil se enfrenta al desafío de mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al sector

Domingos Zaparolli y Yuri Vasconcelos

La hacienda Corumbiara, situada en el estado brasileño de Rondônia, cerca del límite con el estado de Mato Grosso, alberga en sus 16.800 hectáreas (ha) 16.000 cabezas de ganado nelore, la principal raza bovina de corte en Brasil. Hasta hace seis años, esta propiedad padecía una baja productividad y adoptaba pocas prácticas de sostenibilidad ambiental. Sus pasturas estaban degradadas, y sufrían una erosión creciente, y el hato bebía el agua de los cursos hídricos situados en sus Áreas de Preservación Permanente (APP), reservas legales de vegetación natural a las cuales no deberían acceder los animales.

El cambio se produjo con la adopción de un sistema productivo que promueve la integración agrícola-ganadera (IAG), estructurado por la estatal Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa) en la década de 1990. La IAG recomienda la rotación entre las actividades agrícolas y ganaderas en una misma zona con el propósito de aumentar la eficiencia en el uso de los recursos naturales y disminuir el impacto ambiental de estas actividades. Los cultivos y las pasturas gestionados en forma correcta pueden secuestrar carbono de la atmósfera, compensando las emisiones del ganado: el rebaño bovino es un gran generador de metano (CH₄), uno de los gases de efecto invernadero (GEI) responsables del calentamiento global.

Los resultados no tardaron en aparecer. En la actualidad, cada tonelada de carne que producen los animales de Corumbiara genera 11,5 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e). Si bien aún se lo considera alto, este volumen es alrededor de un 40 % inferior al promedio mundial, estimado en 19,9 tCO₂e. El dióxido de carbono equivalente es una unidad de medida utilizada para representar a los gases de efecto invernadero en forma de CO₂. Los datos provienen de un estudio pionero en Brasil realizado por la organización no gubernamental Instituto de Manejo e Certificação Flo-

restal e Agrícola (Imaflora), que midió el balance de carbono entre los proveedores del frigorífico Minerva Foods en América del Sur.

Actualmente, Corumbiara cuenta con 1.850 ha dedicadas al sistema IAG, lo que equivale a un 22 % de las 8.400 ha de superficie útil de la propiedad destinada a la explotación agropecuaria; el resto de la finca no puede explotarse, tal como lo estipula la ley. Otras 1.250 ha de superficie útil corresponden a las APP valladas y en recuperación mediante el plantío de vegetación autóctona. El consorcio agrícola-ganadero funciona del siguiente modo: en septiembre se planta soja, que una vez cosechada se comercializa. En febrero es el turno del maíz, combinado con pasturas de alta digeribilidad (*Brachiaria ruziziensis*). El maíz se cosecha en mayo y se lo utiliza gradualmente como pienso, complementando la dieta basada en los pastos. La combinación les sirve de sostén a los animales durante la estación seca, entre los meses de junio y agosto, cuando el área de la IAG queda liberada como pastura para el ganado.

Más allá de absorber carbono, los pastos permiten intensificar la producción del área, con tres cabezas de ganado por cada hectárea, mientras que el promedio en otros sectores de la propiedad es de 1,5 cabezas por ha. La buena alimentación durante la etapa de sequía acelera el engorde de los animales en el área de IAG, que alcanzan el peso ideal para su faenado al cabo de 22 meses, alrededor de un año menos que lo habitual. Cuanto menor es el tiempo de vida de la res, menor es la emisión de GEI por kilogramo (kg) de carne producida.

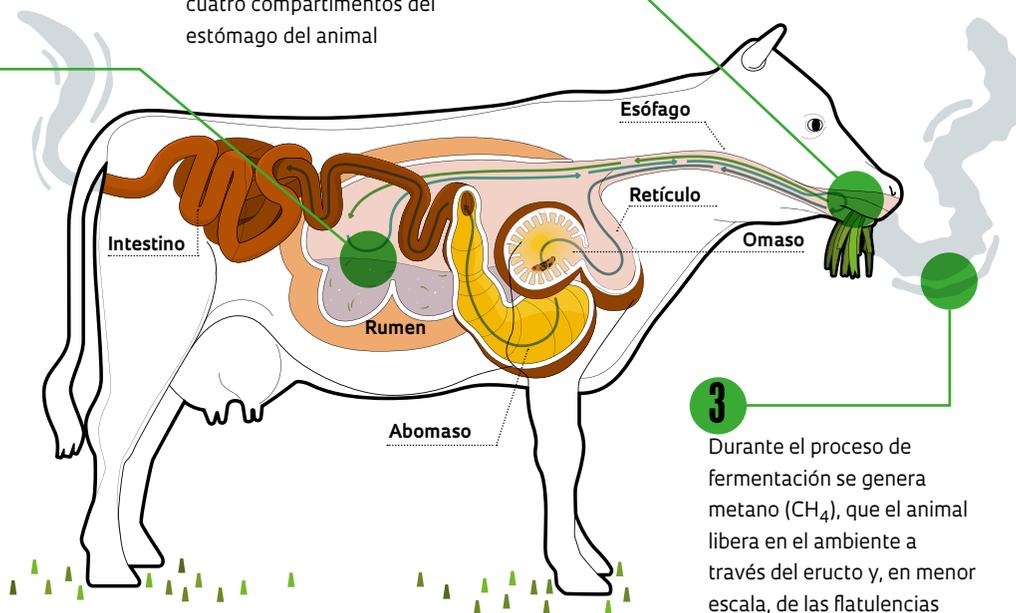
El sistema de implantación de pasturas aporta otros beneficios. Sus raíces y los residuos de apacentamiento incorporan materia orgánica al suelo, y así almacenan carbono. Al mismo tiempo, el pisoteo del ganado ayuda a la descompactación del suelo, promoviendo un mejor reciclado de los nutrientes del terreno. “La IAG es un sistema que genera productividad y sostenibilidad”, resalta el ingeniero agrónomo Fábio Souza, administrador

Una zona integrada de pasturas y bosques en Fazenda Canchim, una propiedad administrada por la estatal Embrapa Ganadería Sudeste, en São Carlos (São Paulo)

FÁBRICAS DE METANO

El proceso digestivo del ganado bovino genera uno de los gases más nocivos para el clima del planeta

Los microorganismos son capaces de descomponer la celulosa y la hemicelulosa presentes en la fibra, así como otros hidratos de carbono no fibrosos, mediante la fermentación. Los hidratos de carbono se convierten en ácidos grasos volátiles (ácido acético, propiónico y butírico), que constituyen las principales fuentes de energía de los animales bovinos



FUENTE: FLÁVIO PORTELA SANTOS / "GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SOSTENIBILIDAD DE LAS CABAÑAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA", DE JOÃO JOSÉ ASSUMPTÃO DE ABREU DEMARCHI, INSTITUTO DE ZOOTECNIA

de Corumbiara. “En los próximos dos años ampliaremos el área de IAG a 4.000 ha. Pretendemos reducir todavía más nuestro impacto ambiental”.

EL IMPACTO DEL METANO

El sistema productivo que asocia la cría de ganado con la explotación agrícola o con la plantación de árboles (IGF) –y en una versión más amplia, con los cultivos y los bosques (IAGF)– es una de las soluciones que se han implementado en el país para hacer que la explotación ganadera sea más amigable con el medio ambiente. Brasil posee el mayor hato comercial bovino del mundo, con 218 millones de cabezas de ganado, superando a China y Estados Unidos. En 2020, encabezó el ranking de las exportaciones de carne, con 2,2 millones de toneladas (t), el 14 % del mercado global.

Importante fuente de divisas, la ganadería está en la mira del movimiento ambientalista a causa de los elevados volúmenes de GEI –principalmente CH_4 – que arroja al aire. Resultado del proceso digestivo de los rumiantes, conocido como fermentación entérica, el metano se genera en el rumen o panza, uno de los cuatro compartimentos del estómago de los bovinos, y se libera, sobre todo, a través de la eructación (véase la infografía arriba). Su potencial para elevar la temperatura global en un breve período de tiempo, de 20 años, es 80 veces superior a la del CO_2 ; en un horizonte de 100

años, es 28 veces mayor. La deforestación de la selva amazónica, para la extracción y venta de madera y dando lugar a campos de pasturas y cultivos, también contribuye indirectamente con las emisiones de carbono del sector agropecuario. Otro gas que genera la ganadería es el óxido nitroso (N_2H), como resultado de la acumulación de estiércol del ganado en las pasturas. La aplicación de fertilizantes nitrogenados en los cultivos para corregir la acidez del suelo también libera este gas.

Las emisiones de GEI en Brasil ascendieron a 1.467 teragramos (Tg) de CO_2e en 2016; un Tg equivale a 1 millón de toneladas. Este dato consta en el informe “Cuarta Comunicación Nacional de Brasil a la CMNUCC [Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático]”, publicado por el gobierno brasileño en 2020. El sector agropecuario es el que más GEI emite, con un 33 % del total, del cual el subsector de la fermentación entérica, que contabiliza el metano liberado por los rumiantes (bovinos, búfalos, cabras y ovejas) representó un 19 % del total. La cría de ganado bovino, por sí sola, fue responsable del 97 % de las emisiones del sector ganadero. En suma, el eructo del ganado fue la causa del 18,5 % de los GEI generados en el país (véase la infografía de la página 10).

El año pasado, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [COP26], celebrada en Glasgow (Escocia), Brasil adhirió, jun-

to a alrededor de otros 100 países, al Compromiso Global del Metano. Estas naciones se comprometieron a reducir en un 30 % las emisiones de ese gas para 2030, tomando como base el año 2020. Para poder cumplir con el tratado, el país está obligado a hacer que su ganadería sea más limpia.

“Eso representa un reto considerable, pero existen las condiciones como para poder cumplir con la meta suscrita en la COP26. Hoy en día tenemos 165 millones de ha de pasturas y disponemos de un margen suficiente como para manejarlas con miras a hacerlas más sostenibles”, analiza el ingeniero agrónomo Flávio Augusto Portela Santos, de la Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz de la Universidad de São Paulo (Esalq-USP), experto en producción y nutrición bovina.

Según el investigador, Brasil dispone de diversas tecnologías para hacer de la ganadería una actividad más eficiente y con menos emisiones de carbono. Además del sistema IAG y sus variantes, que se estima que ya se han implementado en 16 millones de ha de pasturas, los ganaderos pueden recurrir a técnicas tendientes a lograr un manejo adecuado de las pasturas y a la suplementación alimentaria con aditivos para reducir la generación de metano (*lea el reportaje de la página 12*). El mejoramiento genético de los pastos, para producir hierbas forrajeras de más fácil digestión, y del ganado bovino, para que alcance más rápido el peso de faena, también son soluciones posibles.

“Las investigaciones han avanzado considerablemente en los últimos años. Ahora es necesario que ese conocimiento llegue al campo y que se apliquen las tecnologías a mayor escala en el proceso productivo”, subraya Portela Santos, quien dirigió un proyecto apoyado por la FAPESP sobre suplementación de bovinos en sistemas pastoriles tropicales.

Una de las líneas de investigación actuales del agrónomo es el procesamiento del maíz y el sorgo para mejorar la eficiencia alimentaria y disminuir el metano generado por kilo de carne y por litro de leche producidos. Otro estudio, en colaboración con la multinacional del sector agrícola Syngenta, se enfoca en un maíz genéticamente modificado, dotado de una enzima, la amilasa, que le ayuda al animal a digerir mejor el grano. “Con una digestión más eficaz, podemos reducir la generación de metano”, explica.

LAS ESTRATEGIAS PARA MITIGAR

Experto en mitigación de las emisiones de GEI en los sistemas de producción de rumiantes, el ingeniero agrónomo Guilherme Congio también sostiene que es posible hacer que la ganadería brasileña sea más amigable con el clima del planeta.

“En Brasil, diversas investigaciones realizadas en los últimos años indican que la adopción de tecnologías en este sector puede compensar sus emisiones, al secuestrar del ambiente un mayor volumen de gases de efecto invernadero del que emite”, destaca.

Doctorado por el Programa de Posgrado en Ciencia Animal y Pasturas de la Esalq-USP, Congio fue uno de los coordinadores de un proyecto de investigación internacional, Latin America Methane Project (Lamp), que finalizó el año pasado y que elaboró un metaanálisis de 34 estrategias potenciales tendientes a la mitigación del metano entérico. Estas soluciones se dividieron en tres grupos: mejoramiento genético animal, nutrición y manipulación del rumen.

“De las 34 estrategias evaluadas, 16 redujeron la tasa de al menos una variable referente a la emisión del gas sin comprometer la producción ganadera. Tres de ellas atenuaron las emisiones absolutas de metano del ganado, medidas en gramos por día, y 13 redujeron las emisiones del gas en forma relativa, en gramos de metano por kg de carne o litro de leche producidos o por kg de alimento ingerido por el animal”, explica Congio. El proyecto contó con la participación de unos 80 investigadores de 26 instituciones de 8 países de América Latina y el Caribe. Los resultados fueron publicados en el *Journal of Cleaner Production*, en agosto de 2021.

El investigador explica que, *grosso modo*, las soluciones para hacer una ganadería más sostenible pueden centrarse tanto en la disminución de las emisiones de metano entérico del ganado y de óxido nítrico desde el suelo y los excrementos de los animales como en el secuestro de carbono del ambiente, compensando la emisión de GEI del sector. El uso de aditivos en la alimentación del ganado es un ejemplo de la primera opción, mientras que para la segunda, lo es la implantación de bosques junto con las pasturas. “Aunque la ganadería representa una fracción considerable de las emisiones brasileñas, el manejo adecuado de las pasturas y los sistemas de producción integrados con la inclusión de árboles tienen gran capacidad de secuestrar CO₂ de la atmósfera”, dice Congio. Para compensar la emisión de 1 kg de metano liberado por el ganado es necesario extraer 28 kg de CO₂ del ambiente.

En el laboratorio de la Esalq-USP, dos momentos del experimento que evalúa los ingredientes nutricionales con potencial para reducir las emisiones de metano de los bovinos



El climatólogo Alexandre Costa, de la Universidad del Estado de Ceará (Uece), cuestiona los esfuerzos que ha hecho el país para reducir la huella de carbono de la industria de la carne y sostiene que el sector debe revisar su extensión. “El modelo brasileño no es sostenible”, dice. Costa fue uno de los autores del primer informe del Panel Brasileño sobre el Cambio Climático (PBMC, por sus siglas en portugués) y recuerda que la agricultura y la ganadería han ganado terreno en detrimento de áreas antes ocupadas por biomas como el Cerrado, la sabana brasileña, y la Amazonia, generando destrucción. “Como ya sabemos, la deforestación implica la emisión de CO₂”.

Un estudio brasileño cuyos resultados fueron publicados en 2001 en la revista *Communications Earth & Environment* demostró que la Amazonia produce un 8 % del metano que se emite en el planeta, y el 11 % de ese volumen lo genera la ganadería.

El esfuerzo para la descarbonización de la ganadería brasileña no es nuevo. Desde hace más de dos décadas, las universidades y los centros de investigación se encuentran abocados a hallar soluciones para el problema, y en 2010, el gobierno puso en marcha el Plan ABC – Agricultura de Baja Emisión de Carbono, diseñado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (Mapa), que fue creado para introducir tecnologías sostenibles y mejorar la productividad en el campo. El sistema IAGF y sus variantes, así como la recuperación de las pasturas degradadas y el tratamiento del estiércol, formaban parte del programa y se convirtieron en políticas públicas.

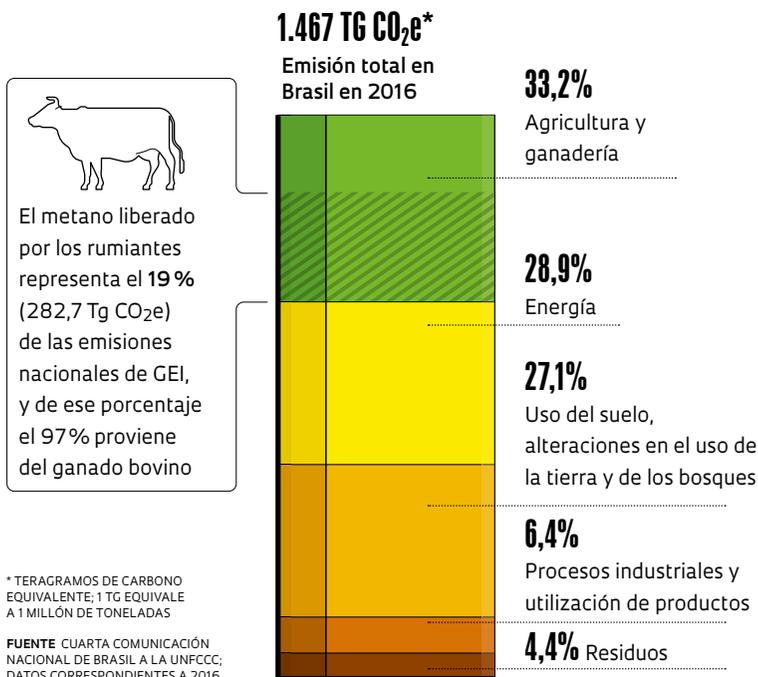
Tal como lo explica la zootecnóloga Fernanda Garcia Sampaio, de la Coordinación General de Cambio Climático y Agricultura y Ganadería Conservacionista del Mapa, la labor del gobierno consiste en articular el estímulo al desarrollo de tecnologías, la promoción de una asistencia técnica capaz de acercar las innovaciones a los productores y la oferta de financiación. En 10 años, el Plan ABC ha formalizado 38.000 convenios de financiación destinado a la adopción de prácticas sostenibles en el campo, por un total de 32.000 millones de reales.

Para el decenio 2020-2030, el plan, ahora rebautizado ABC+, ha incorporado nuevas prácticas, entre ellas la terminación intensiva, que acorta el tiempo de engorde del ganado para la faena. La meta es sumar 72 millones de ha para la explotación agropecuaria con las tecnologías del plan –actualmente son alrededor de 50 millones de ha– y llegar a 2030 con una capacidad de mitigación estimada en 1.100 millones de tCO₂e.

El plan ABC+ proyecta una expansión del sistema IAGF en más de 10 millones de ha en ese período. Si tiene éxito, el consorcio agroganadero y

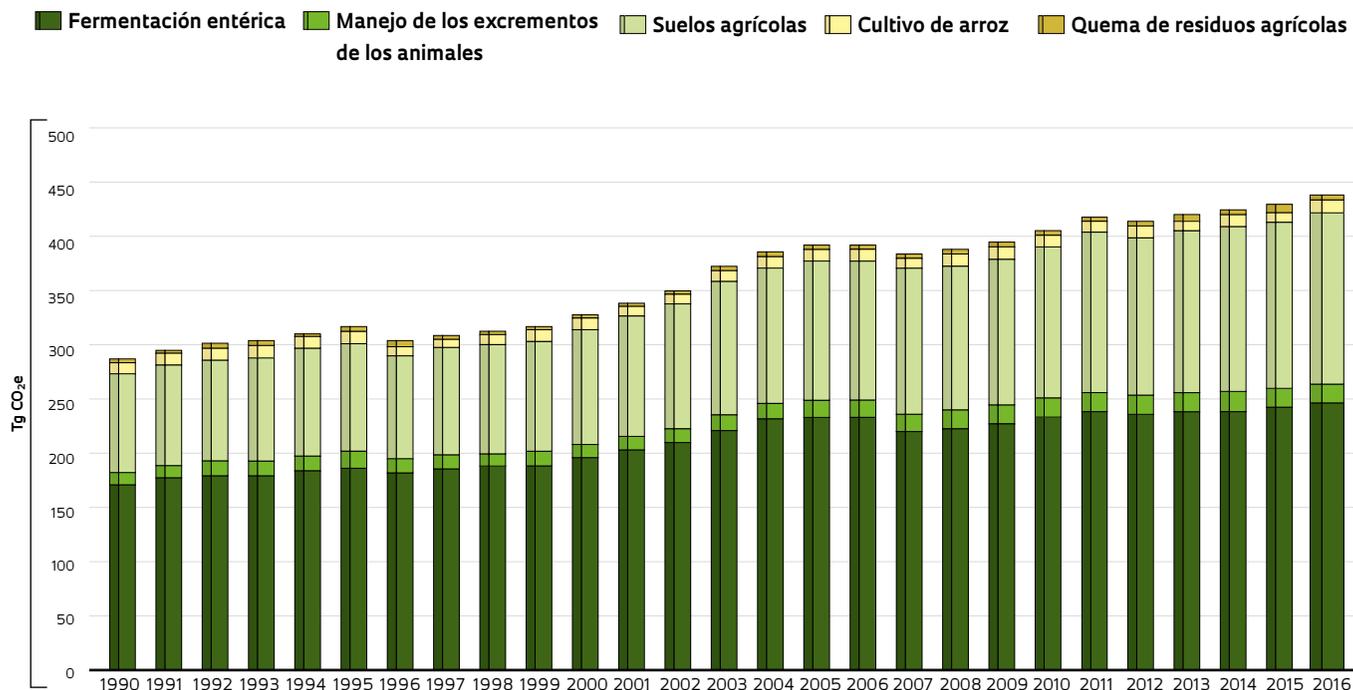
LA INCIDENCIA DE LA GANADERÍA EN EL CALENTAMIENTO GLOBAL

El hato bovino es uno de los principales generadores de gases de efecto invernadero en Brasil



LA EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL SECTOR AGROPECUARIO EN BRASIL

El mayor volumen de gases corresponde al metano, como resultado de la fermentación entérica del ganado



FUENTE: ESTIMACIONES ANUALES DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN BRASIL, 2020

forestal representará alrededor del 23 % de los 112 millones de ha pastoriles plantadas en Brasil. Cada hectárea en la que se implementa el sistema IAGF es capaz de sustraer de la atmósfera, en promedio, 3,79 tCO₂e por año.

Una investigación coordinada por el ingeniero agrónomo José Ricardo Pezzopane, de Embrapa Ganadería Sudeste, en São Carlos (São Paulo), comprobó los beneficios para el clima global de la plantación de eucaliptos en el marco de un sistema productivo IAGF. Los árboles se plantaron en 12 ha en líneas simples con una separación de 15 metros (m) entre hileras y 2 m entre sí, generando una densidad de 333 eucaliptos por ha. “Los eucaliptos acumularon 65 toneladas de carbono por ha a lo largo de 8 años hasta la tala, y produjeron 225 metros cúbicos (m³) de madera, una fuente de ingresos extra para el productor ganadero. La revista *Agriculture, Ecosystems & Environment* publicó el año pasado un artículo en el cual se detalla dicho estudio.

Según Pezzopane, la elección de las especies arbóreas plantadas en un sistema IAGF depende de diversos factores vinculados a la búsqueda de beneficios ambientales, económicos y sociales. “Dis-

ponemos de una gran variedad de posibilidades de elección entre las especies nativas y las exóticas, así como de densidad de plantío [la cantidad de árboles por hectárea]”, destaca. Algunos tipos de árboles, como los frutales o el castaño de monte, en teoría duran más en el ambiente y pueden absorber más carbono que las especies destinadas a la tala.

La estrategia de producción IAGF también está siendo adoptada en otras naciones. Australia y Nueva Zelanda constituyen buenos ejemplos. En estos dos países de Oceanía, este sistema es una parte importante de las políticas que se están implementando para llevar a cero las emisiones netas de carbono en la ganadería en 2050.

Otros grandes productores mundiales de carne están invirtiendo para una ganadería más limpia. En noviembre de 2021, la administración Biden, en Estados Unidos, lanzó un ambicioso plan de acción que incluye entre sus objetivos la descarbonización de la ganadería en el país. Estados Unidos también lidera la Iniciativa Global del Metano, un consorcio internacional, del cual Brasil también forma parte, cuyo propósito es reducir las emisiones de ese gas en varios sectores de la economía, incluido el agropecuario. ■

Los proyectos y los artículos científicos consultados para la elaboración de este reportaje figuran en una lista en la versión *online* de la revista.