



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

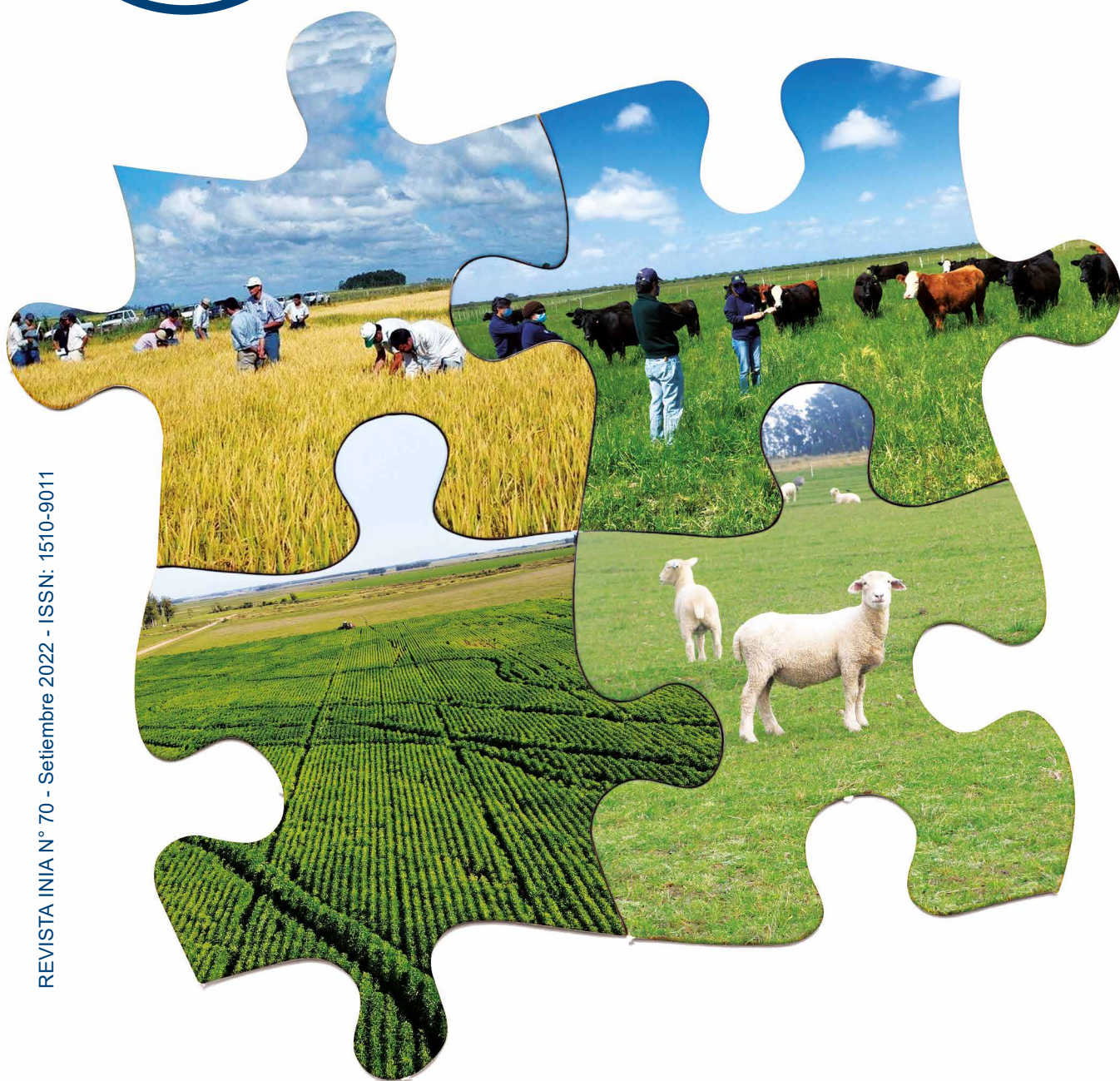
*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



INFORME ESPECIAL

UPAG 2: ARROZ+SOJA+CARNE

Un modelo “ganar-ganar”
para arroceros y ganaderos



REVISTA INIA N° 70 - Setiembre 2022 - ISSN: 1510-9011

INIA por dentro

Producción Animal

Sustentabilidad

Pasturas

Socio-economía

Informe especial

Cultivos

Hortifruticultura

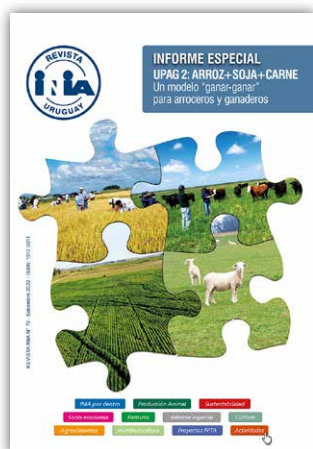
Agroalimentos

Proyectos FPTA

Actividades



Sumario



Diseño: INIA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

JUNTA DIRECTIVA

Ing. Agr. José Bonica

MGAP - Presidente

Ing. Agr. Walter Baethgen

MGAP - Vicepresidente

Ing. Agr. Martín Gortari

Ing. Agr. Rafael Normey

Federación Rural del Uruguay

Asociación Rural del Uruguay

Ing. Agr. Alberto Bozzo

Ing. Agr. Alejandro Henry

Cooperativas Agrarias Federadas

Comisión Nacional de Fomento Rural

Federación Uruguaya de Centros Regionales de Experimentación Agrícola

Comité editorial:

Junta Directiva - Dirección Nacional

Unidad de Comunicación

y Transferencia de Tecnología

Directores responsables:

Ing. Agr. MBA Diego Sotelo

Ing. Agr. Joaquín Lapetina

Realización Gráfica y Editorial:

Aguila Comunicación y Marketing

Tel.: 2908 8482, Montevideo.

Edición: Setiembre 2022 / N° 70

Depósito legal: 371.006

Prohibida la reproducción total o parcial

de artículos y/o materiales gráficos

originales sin mencionar su procedencia.

Los artículos firmados son

responsabilidad de sus autores.

La Revista INIA es una publicación

de distribución gratuita del Instituto

Nacional de Investigación Agropecuaria.

Oficinas Centrales: Edificio Los Guayabos

Parque Tecnológico del LATU

Avda. Italia 6201

Montevideo - Uruguay

E-mail: revistainia@inia.org.uy

Internet: <http://www.inia.uy>

Revista trimestral.

Revista N° 70 / Setiembre 2022

INIA POR DENTRO

- 3 • Premio a la excelencia científica en Lechería
- 4 • Entrevista al Ing. Agr. Alejandro Pizzolon
- 6 • Convenio INIA e InMujeres

PRODUCCIÓN ANIMAL

- 7 • El CRILU – Fase II
- 13 • Desempeño productivo y reproductivo del merino ultrafino uruguayo
- 18 • Causas de aborto en ovinos de Uruguay
- 23 • Bacterias causantes de pietín en Uruguay

SUSTENTABILIDAD

- 27 • Manual de consulta sobre la huella de carbono de la ganadería uruguayo
- 30 • Emisiones de N₂O provenientes de la orina de bovinos
- 35 • Efecto del riego en rotaciones agrícolas sobre el carbono orgánico del suelo

PASTURAS

- 39 • El desafío de regar pasturas en Uruguay
- 43 • ¿Qué factores controlan la proteína del forraje del campo natural?
- 47 • Cuantificación y caracterización de taninos condensados en leguminosas del género Lotus

SOCIO ECONOMÍA

- 52 • BIOMA PAMPA: una historia de sinergias entre pastizales, ganado y humanos

INFORME ESPECIAL

- 57 • Unidad de producción Arroz-Ganadería-UPAG 2

CULTIVOS

- 73 • Manejo de yuyos colorados resistentes
- 77 • Vaneo en trigo y cebada causado por heladas en estados reproductivos

HORTIFRUTICULTURA

- 83 • ¿Es posible desarrollar variedades de boniato de pulpa violeta como una nueva alternativa de diversificación?
- 88 • Fertirriego en cítricos

AGROALIMENTOS

- 92 • Componentes bioactivos de aceites de oliva virgen extra nacionales y su relación con la salud cardiovascular

FPTA

- 97 • FPTA 357: cultivos de servicio

ACTIVIDADES

- 102 • XX Taller de evaluación de los diagnósticos de gestación vacuna
- 103 • Jornada técnica lechera
- 104 • Desafíos y oportunidades para la apicultura en un contexto en transformación
- 105 • Producción de carne y lana cuidando el ambiente
- 106 • INIA dijo presente en Expo Prado 2022
- 108 • INIA podcast: un nuevo canal de comunicación





Foto: Bruno Lanfranco

BIOMA PAMPA: una historia de sinergias entre pastizales, ganado y humanos

Ing. Agr. Bruno Lanfranco
Ing. Agr. Juan Manuel Soares de Lima
Ing. Agr. Enrique Fernández
Cr. Bruno Ferraro

Unidad de Economía Aplicada de INIA

El mes pasado realizamos una ponencia en el congreso anual de la Asociación de Economía Agrícola y Aplicada (AAEA) en Estados Unidos bajo el título “Pasado, presente y desafíos futuros de la producción de carne vacuna en los pastizales del Río de la Plata”. Transcribimos los aspectos medulares de la misma.

MÁS DE CUATRO SIGLOS DE GANADERÍA SOSTENIBLE

La historia moderna de los pastizales del Río de la Plata o Bioma Pampa ha sido la de una sinergia entre pastizales, ganado y humanos. Comenzó a escribirse cinco siglos atrás, con la introducción de vacunos, lanares y equinos en América del Sur. Su rápida “colonización” de los pastizales, que en la banda nororiental del Uruguay y el Plata ocurrió más tarde,

aunque precediendo en un siglo el asentamiento permanente de los europeos, dejó en evidencia una nueva fuente de riquezas que, en adelante y hasta el presente, son un pilar fundamental de la economía regional.

Fuentes históricas estiman en hasta 48 millones las cabezas bovinas existentes antes de 1780, entre los paralelos 27° y 41° sur, delimitando un vasto territorio de aproximadamente un millón de kilómetros cuadrados

que hoy conocemos como Bioma Pampa. Hacia finales del siglo XVIII, producto de la llamada “edad del cuero” y la aparición de los saladeros, el rodeo cimarrón fue desapareciendo y dando lugar a una paulatina sustitución por ganado “amansado”.

En tiempos de la independencia, la cantidad de vacunos en el territorio oriental no superaba los 6,5 millones. Este número cayó aún más durante la Guerra Grande, registrándose un mínimo histórico de 1,9 millones de vacunos y 800 mil ovinos, en 1852. A partir de entonces, comenzó un período de recuperación. Hacia 1885, el número era de 8 millones de vacunos y 17 millones de ovinos. Asumiendo una relación 1:5 entre cabezas vacunas y ovinas, obtenemos la cifra de 11,4 millones, equivalente bovino (EB), que se mantiene relativamente estable durante la primera mitad del siglo XX.

Desde 1935, Uruguay cuenta con registros anuales de existencias de ganado. La Figura 1 ilustra la evolución, en cabezas bovinas (en azul) y EB (en verde) para los últimos 87 años (1935-2022). Con un mínimo de 10,6 en 1943 y un máximo de 15,5 en 1981, el promedio se ubica en 13,1 millones de cabezas EB. Si acotamos a lo que hemos dado en llamar “nuevo mercado ganadero” (a partir de 1990), el promedio es 13,5 millones, pero si solo consideramos el transcurso del siglo XXI (2000-2022) alcanza a 13,2. Es clara la convergencia en el tiempo del stock combinado de vacunos y ovinos hacia valores estables en torno a poco más de 13 millones de cabezas EB.

El impacto relativo de la ganadería sobre el Bioma Pampa ha sido menor (siendo incluso positivo) al de otras actividades como la agricultura, que, en cuestión de 20 años, pasó de 43 a 50 millones de hectáreas (+16 %), incluyendo las pasturas sembradas en ese número.

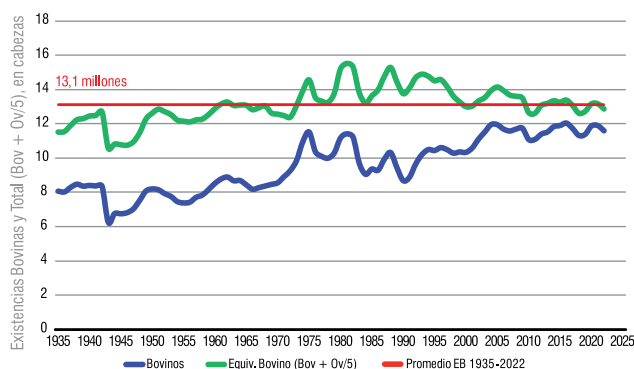


Figura 1 - Uruguay: evolución de las existencias bovinas y totales (EB) desde 1935 a 2022.

En similar proporción disminuyó el área de vegetación nativa, de 52 a poco más de 43 millones de hectáreas.

Actualmente, el Bioma cuenta con casi 60 millones de vacunos pastoreando 45 de los 100 millones de hectáreas que ocupa (Cuadro 1). En promedio, el 80 % del área de pasturas corresponde a vegetación de campo natural. Argentina cuenta con mayor área de praderas sembradas en términos absolutos y relativos. Brasil y Uruguay exhiben una relación similar de campo natural sobre el total, aunque Uruguay cuenta con más del doble que los “campos” riograndenses. En porcentaje, Uruguay tiene más del doble de área con pasturas (79 %) que Argentina (38 %) y Brasil (35,3 %).

En 2019, la producción anual de carne bovina en los pastizales del Río de la Plata alcanzó 3 millones

Cuadro 1 - Área total, uso agrícola y ganadero de los pastizales del Río de la Plata, por país (2019).

Pastizales del Río de la Plata - Bioma Pampa	Argentina	Brasil	Uruguay	Total
Área total ocupada por el BP (miles de hectáreas)	63.363,6	19.109,6	18.104,0	100.577,2
Área con cultivos comerciales (miles de hectáreas)	32.187,5	6.761,9	2.069,2	41.018,7
Área total con pasturas (miles de hectáreas)	24.156,8	6.749,1	14.321,9	45.227,7
- Campo Natural	18.831,4	5.566,1	11.700,0	36.097,5
- Pasturas Sembradas	5.325,4	1.183,0	2.621,9	9.130,2
Relación área de CN / área total con pasturas (%)	78,0%	82,5%	81,7%	79,8%
Ganado bovino (miles de cabezas)	38.864,2	8.798,9	11.411,0	59.074,2
- Carga bovina (cabezas por hectárea)	1,61	1,30	0,80	1,31
Ganado ovino (miles de cabezas)	4.149,0	2.882,2	6.562,0	13.599,4
Ganado Total (miles de cabezas EB)	39.694,0	9.375,3	12.723,4	61.794,1
Carga total (cabezas EB por hectárea)	1,64	1,39	0,89	1,37

Nota: El BP incluye la totalidad del territorio de Uruguay, 196 departamentos o partidos pertenecientes a 7 provincias de la Argentina (Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, San Luis y Santa Fe) y 169 municipios del estado de Rio Grande do Sul. Los datos corresponden a 2019. El equivalente bovino se calcula como EB = N° cabezas vacunas + N° cabezas ovinas / 5. Fuente: Unidad de Economía Aplicada, INIA 2022.

Cuadro 2 - Producción ganadera bovina en los pastizales del Río de la Plata, por país (2019).

Pastizales del Río de la Plata o Bioma Pampa	Argentina	Brasil	Uruguay	Total
Ganado bovino (miles de cabezas)	38.864,2	8.798,9	11.411,0	59.074,1
Producción de carne (miles toneladas peso vivo)	3.848	950	1.189	5.987
Producción de carne (miles toneladas peso canal)	1.885	466	583	2.934
Valor total de la producción (millones de dólares)	8.189	1.191	2.261	11.642
Exportación carne (miles toneladas peso embarque)	994	45	325	1.364
Exportación carne (millones de dólares FOB)	6.090	161	1.780	8.031
Precio de exportación (USD/ton peso embarque)	6.124	3.608	5.472	5.886

Nota: Datos estimados a partir de varias fuentes.
Fuente: Unidad de Economía Aplicada, INIA. 2022.

de toneladas de carne (peso canal), por un valor aproximado de 11,6 mil millones de dólares (Cuadro 2). Las exportaciones desde esta región representan alrededor de 8 % del comercio mundial. Investigaciones anteriores desarrolladas por la Unidad de Economía de INIA han puesto en evidencia la enorme transferencia directa e indirecta de recursos del sector cárnico al resto de la sociedad en Uruguay. Si bien para Argentina y Brasil el peso relativo de sus respectivos sectores ganaderos en el BP es claramente menor, no deja de ser relevante.

GANADERÍA E IMPACTO AMBIENTAL

En 2006, FAO publicó el documento “La larga sombra del ganado: problemas ambientales y opciones” sobre supuestos efectos devastadores de los rumiantes. En este documento se afirmaba que la contribución del ganado a la emisión global de gases de efecto invernadero (GEI) era del 18 % (7,1 gigatoneladas de CO₂ equivalente), siendo mayor que todo el transporte mundial y una de las principales causas de la degradación de suelos y agua. Según esta fuente, el ganado contribuiría con 9 % de las emisiones totales de dióxido de carbono, 37 % de metano y el 65 % de óxido nítrico. Una versión revisada de 2013 mantuvo la cifra total, pero reduciendo su peso de 18 a 14,5 %.

Pero fue un documental basado en estos informes, “Cowspiracy” (la conspiración de la vaca), producido en 2014 por el actor Leonardo DiCaprio, el que puso el tema ante el gran público, como parte de una campaña mundial contra el consumo de proteína animal. Si bien

la ciencia ha venido refutando estas teorías, el daño ya estaba hecho. Buena parte del público general las aceptó sin cuestionamientos, permeando también entre líderes políticos y de opinión en el mundo entero. El sector agropecuario, y particularmente la ganadería, jugarían un papel sustancial en el supuesto origen antropogénico del cambio climático, según esta visión.

El volumen de información generado sobre estos temas es enorme y variado. Del 18 % alegado inicialmente por FAO, pasando por sucesivos cálculos y estimaciones hechas por distintos autores, la cifra ha ido disminuyendo. En 2020, el organismo *Our World in Data* publicó que, en 2016, las emisiones de la ganadería mundial habrían representado un 5,8 % del total. La evidencia sobre el origen antropogénico del cambio climático no es concluyente. Una correlación positiva entre el aumento de algunos GEI en particular y la temperatura no implica una relación causa-efecto, al menos en los niveles proyectados por la enorme mayoría de modelos climáticos. En ese sentido, las predicciones no se han compadecido con la realidad.



Foto: Bruno Lanfranco

Figura 2 - Vacunos y ovinos colonizaron el Bioma Pampa.

Con la ganadería, la llamada “tierra sin ningún provecho”, arbustiva y de pastizales altos y cerrados, se transformó en la pradera natural que conocemos, pilar fundamental de la producción ganadera en la región.

Las emisiones ganaderas del Bioma Pampa llevan más de 400 años, muy anteriores a los registros de incremento de CO₂ y temperatura que han dado lugar a las teorías de cambio climático antropogénico.

El aire atmosférico se compone básicamente de nitrógeno y oxígeno, en una relación casi 4:1. El resto se divide casi todo entre argón y vapor de agua. El porcentaje de este último es variable (0-4 %) y es, por lejos, el principal gas de efecto invernadero. Sin vapor de agua, la Tierra estaría congelada.

El segundo GEI en importancia es el dióxido de carbono (CO₂). En volumen, ocupa 0,04 % del aire; en masa, llega a 0,05 %. Es el “alimento” de los organismos vegetales. Sin este gas, no existiría la vida como la conocemos. Su capacidad de absorción de energía (*radiative forcing*) sigue un patrón logarítmico lo que ha llevado a postular que, a la concentración de 400 ppm actual, dicha capacidad de absorción estaría cercana a su saturación. Por su parte, el metano (CH₄) constituye 0,00017 % del aire. Su molécula posee una capacidad de absorción casi 30 veces superior al CO₂, pero su concentración es 200 veces menor y se oxida al cabo de 12-15 años, convirtiéndose en CO₂.

Considerando la complejidad del sistema climático del planeta, parece difícil teorizar un efecto tan drástico del aumento de las emisiones GEI causadas por la



Foto: Bruno Lanfranco

Figura 3 - Los montes de sombra y abrigo pueden jugar un papel importante en esta historia.

actividad humana. Si se acepta esta hipótesis, hay que analizar el papel de las emisiones de la ganadería de la región. Datos publicados por el Dr. Ernesto Viglizzo y recogidos en nuestra investigación comparan las emisiones de los tres países (ABU) que tienen parte en el BP con las de los países de alta emisión (PAE), en el Cuadro 3.

Cuadro 3 - Emisiones GEI de los países de alta emisión (PAE) y los países del Bioma Pampa (ABU).

País/Región	Emisiones GEI ⁽¹⁾		Emisiones Agro	Emisiones CH ₄	Emisiones Agro ⁽²⁾
	Gt CO ₂ e	% Global	% País	% Agro	% Global
Global	42,67	100,00	---	---	---
China	9,68	22,70	7,50	35,90	---
Estados Unidos	6,67	15,60	8,10	37,30	---
Unión Europea	4,66	10,90	9,00	46,50	---
India	2,43	5,70	22,80	60,60	---
Total PAE	23,44	54,90	---	---	---
Argentina	0,36	0,84	51,00	72,10	0,46
Brasil	1,10	2,60	79,50	73,80	2,07
Uruguay	0,03	0,07	85,00	82,70	0,05
Total ABU	1,49	3,49	---	---	2,58

(1) Gt CO₂e = Giga toneladas equivalente CO₂; una tonelada de metano (CH₄) equivale a 25 toneladas de CO₂e

(2) Estimaciones actualizadas por Viglizzo et al (2018) del peso de las emisiones del agro en la región ABU hablan de 1,79 % del global.

Fuente: Adaptado de Viglizzo, E.F. (2015) Cambio climático en la región ABPU (Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay): Amenazas y oportunidades. Buenos Aires, Argentina.

El metano emitido por la ganadería no proviene de fuentes fósiles, es parte del ciclo de carbono biogénico capturado por las plantas y consumido luego por los rumiantes.

Las emisiones GEI totales de Argentina, Brasil y Uruguay juntos (no exclusivamente del BP) representan 3,49 % de las emisiones globales y provienen mayoritariamente del sector agropecuario, particularmente de metano. Las emisiones ABU del sector agropecuario representan 2,58 % de las emisiones globales (1,79 % si tomamos los datos actualizados de Viglizzo para 2018).

Mayor análisis y debate requiere el planteo realizado por Viglizzo y sus colaboradores sobre una subestimación en la capacidad de secuestro de carbono, allí donde los pastizales constituyen el bioma dominante. Si esto fuera así, el secuestro de carbono por parte de los pastizales en los países del Mercosur, incluyendo Paraguay, neutralizaría en gran medida las emisiones de la ganadería y los cambios de uso del suelo derivados de la actividad agrícola, de acuerdo a estos autores.

La investigación científica no funciona a base de consensos sino de evidencia recogida a partir de hipótesis verificables. Las emisiones ganaderas del Bioma Pampa llevan más de 400 años y son bastante anteriores a los registros de incremento de CO₂ y temperatura que han dado lugar a las teorías de cambio climático antropogénico.



Figura 4 - Ciclo del carbono biogénico capturado por la vegetación

La relativa estabilidad mostrada en el largo plazo por el stock ganadero en la región nos plantea una hipótesis de equilibrio en el flujo neto de metano. Simultáneamente a la emisión de una cierta cantidad de metano por parte del ganado, otra cantidad se está transformando en CO₂. El CH₄ emitido no proviene de fuentes fósiles sino del CO₂ ya presente en la atmósfera. Es parte del ciclo de carbono biogénico capturado por las plantas y consumido luego por los rumiantes (Figura 4). Si esta hipótesis se verifica, la ganadería de los pastizales del Río de la Plata probaría su inocencia frente a las acusaciones de contribuir a la destrucción del planeta.



Foto: Bruno Lanfranco

Figura 5 - La ganadería del Bioma Pampa es sostenible.