



La Industria Ganadera Mundial frente al Cambio Climático: Conceptos, Contexto Mundial, Colombia

María Cristina Amézquita,

PhD Ciencias Ambientales

Investigadora, Consultora y Profesora Universitaria

mariacrisamezquita@hotmail.com

Celular: 316-497 61 85

Contenido

1. Cambio Climático y GEI: Producto de la Industrialización IPCC 1997-2023

2. La Industria Ganadera: Contexto Mundial

- ¿Cómo define FAO la Industria Ganadera?
- ¿Cómo el IPCC calcula sus emisiones de GEI?
- Estimación de sus emisiones de GEI según tipo de ganadería

3. Captura de C en Ganadería en Pastoreo

4. La Ganadería en Colombia

- Compromiso de Colombia ante Cumbre Climática Paris 2015:
“Convertir al 2030 la ganadería degradada en Ganadería Sostenible”

1. El Cambio Climático: Producto de la Industrialización



Último Informe IPCC

Agosto 9 2021



t. Yoda Adaman | Unsplash]

“ Es indiscutible que las actividades humanas están causando el cambio climático, haciendo que los eventos climáticos extremos, como olas de calor, lluvias torrenciales y sequías, sean más frecuentes y severos.



zoom
ipcc

IPCC sobre las bases físicas del cambio climático

670 24 COMPARTIR GUARDAR ...

Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Naturales

- Dióxido de Carbono (CO_2).
- Metano (CH_4).
- Óxido Nitroso (N_2O).



Fabricados

- Hydrofluorocarbonados (HFCs).
- Perfluorocarbonados (PFCs).
- Hexafluoruro de Azufre (SF_6).
- Trifluoruro de Nitrógeno (NF_3) – incluido en 2013.

Industrias que emiten CO₂, CH₄ y N₂O

Producción y uso de energía con combustibles fósiles (70%)

- Carbón
- Petróleo
- Gas Natural (metano, propano)

Deforestación (25%)

Fertilizantes químicos, Otros (5%)

Agencia Internacional de Energía, 2017 (datos a nivel mundial)



Industrias que emiten GEI fabricados

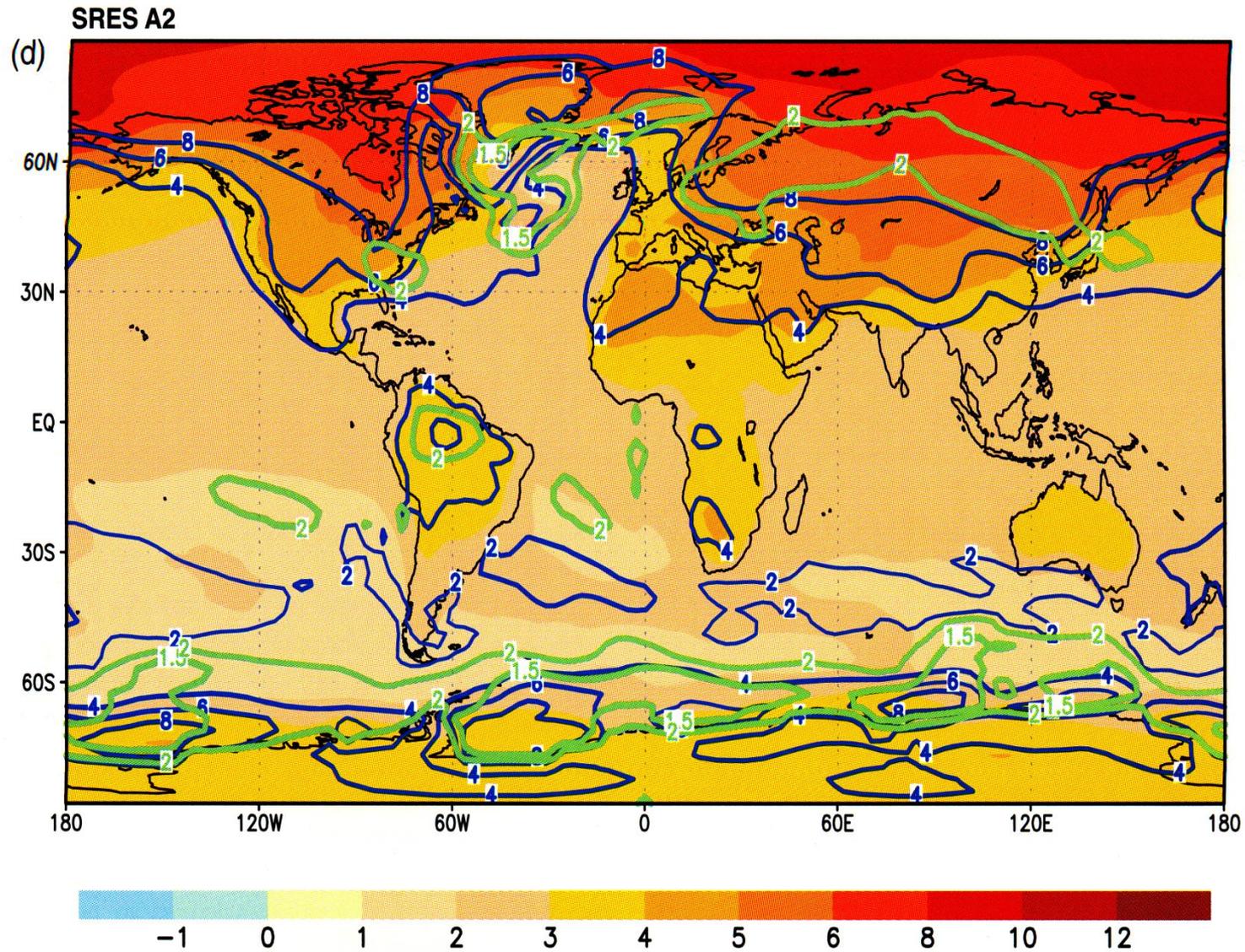
Industrias (50%)

- ▶ Refrigerantes, extintores → Hidrofluorocarbonos (HFC)
- ▶ Aluminio, Aerosoles, Pinturas → Perfluorocarbonos (PFC)
- ▶ Macro- electrónica → Hexafluoruro de Azufre (SF₆)
- ▶ Microelectrónica → Trifluoruro de Nitrógeno (NF₃)

Transporte (20%)

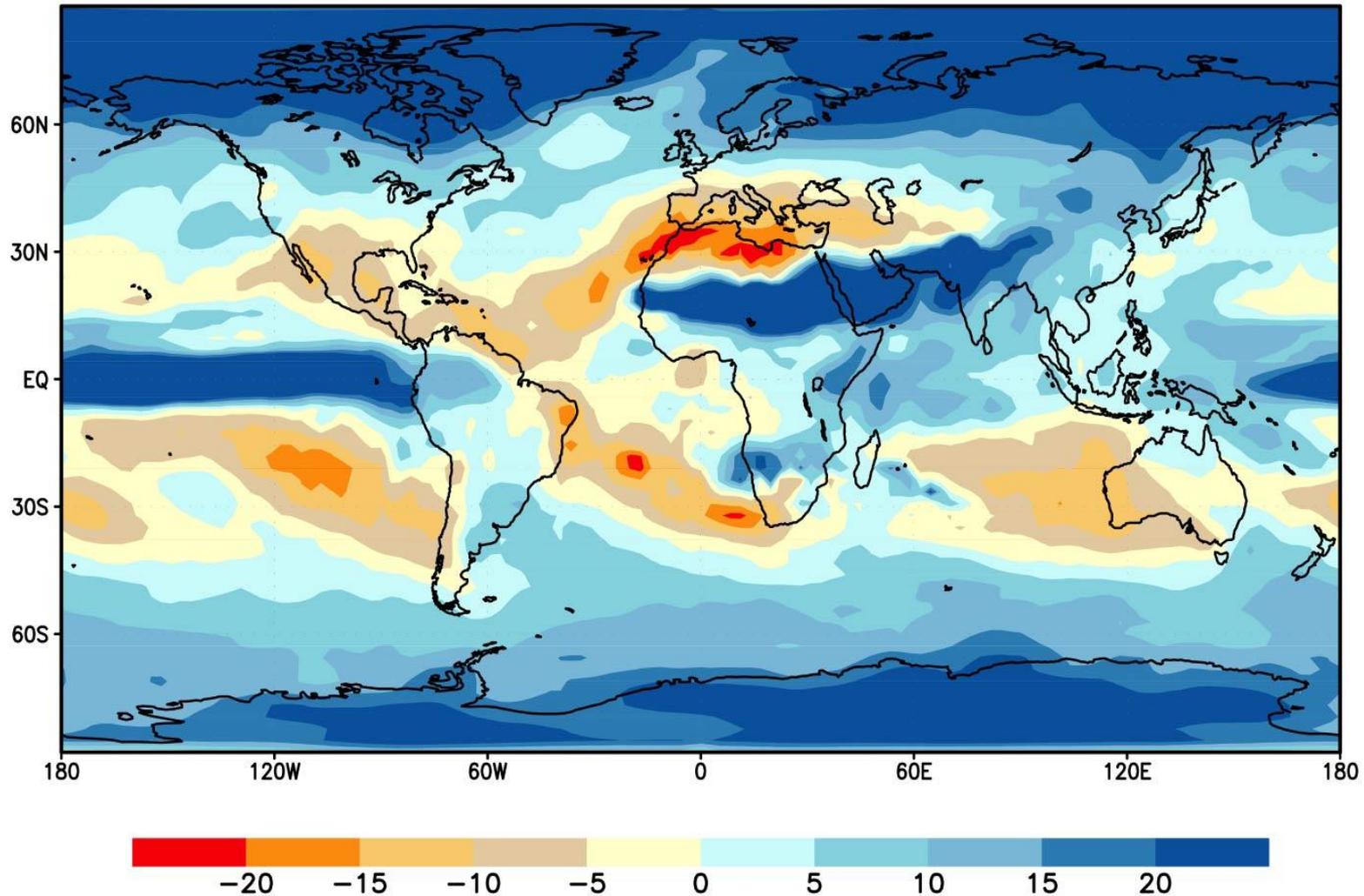
Edificios, residuos, otros (30%)

Aumento regional de temperatura entre 1990 y 2070



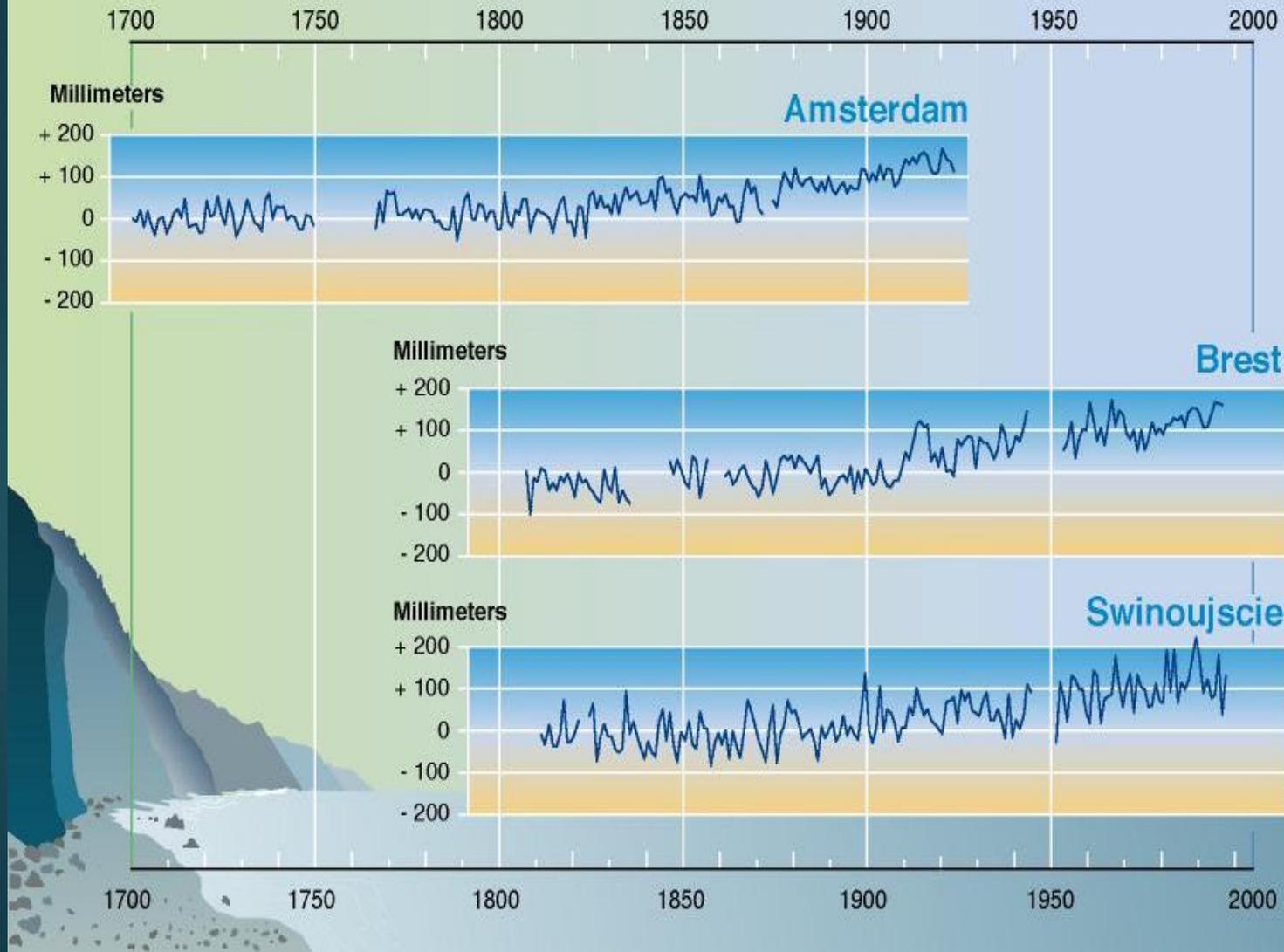
Cambios en precipitación entre 1990 y 2070

SRES A2



Aumento del nivel del mar 1700-2000

Relative sea level over the last 300 years



Impactos del cambio climático en Colombia



2050-2060
Colombia
tendría que
enfrentar:

Incremento del nivel del mar:

Aumento hasta de 40 cm. en el Caribe y de 60 cm. en el Pacífico, por encima del promedio de 1961-1990.

Informe IPCC, Agosto 9 2021

SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group I – The Physical Science Basis

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

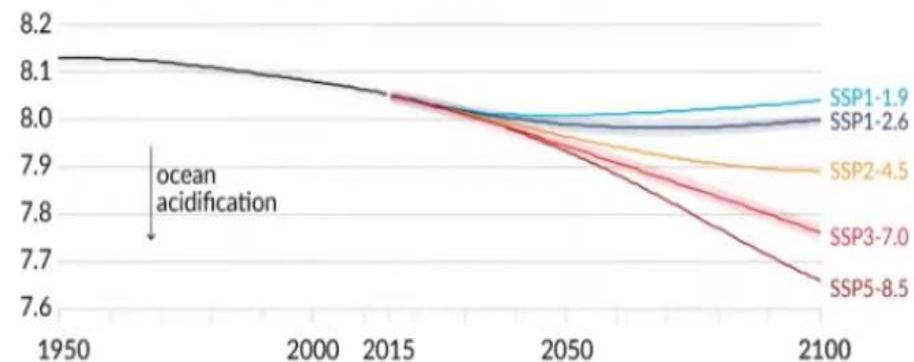


Océanos y criósfera

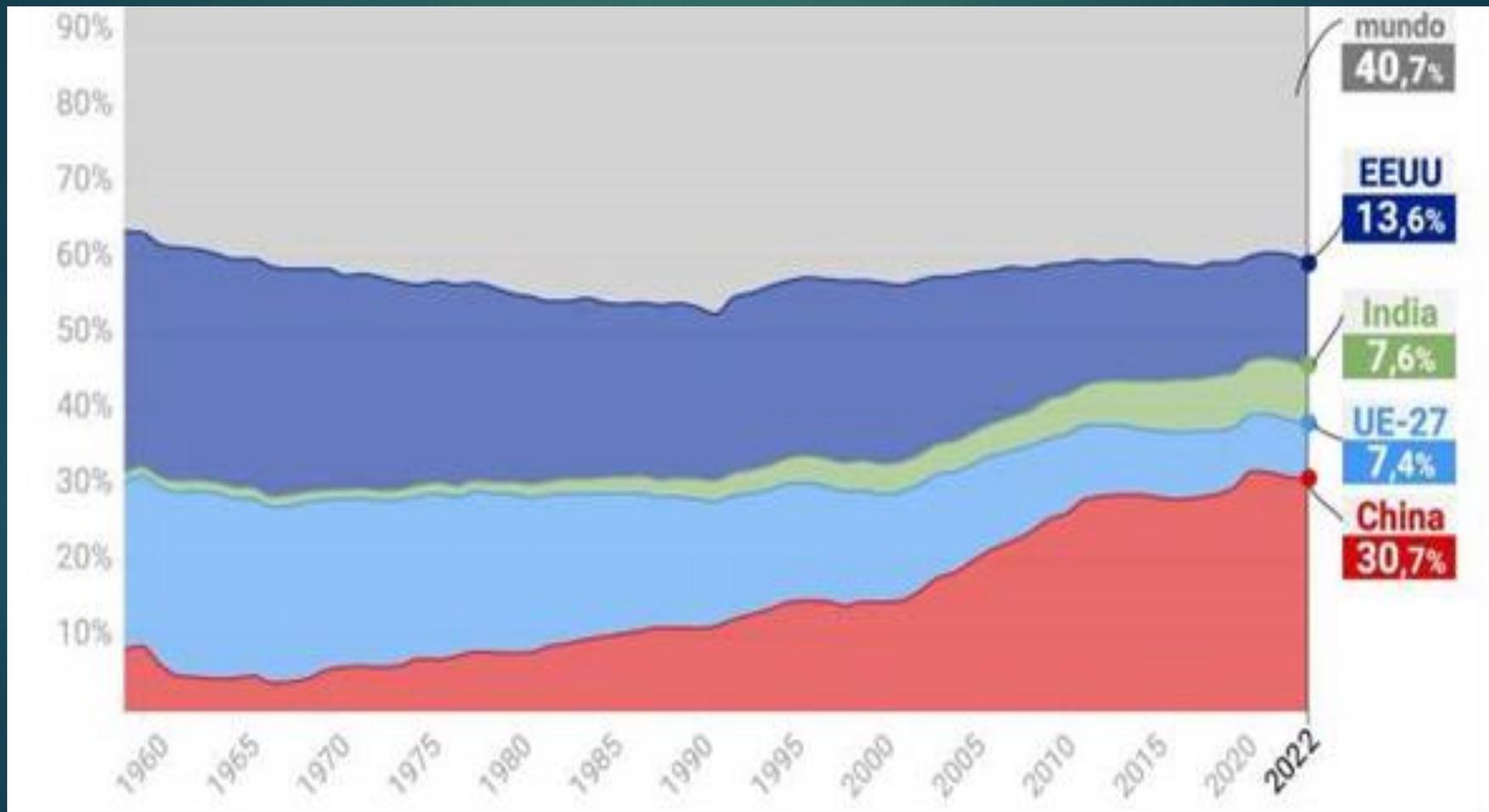


Los cambios en los océanos continuarán por cientos a miles de años.

c) pH en la superficie de los océanos



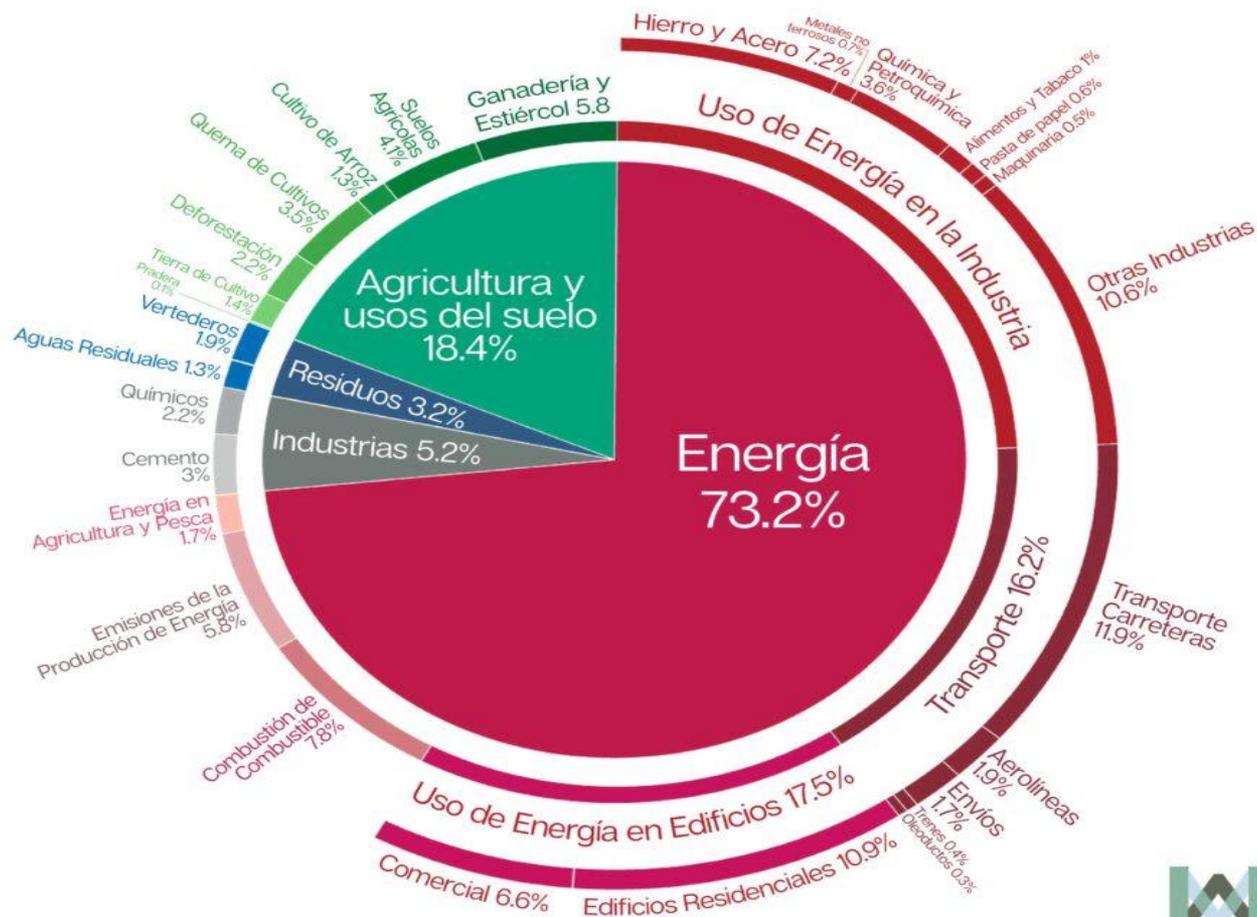
Los 4 países con mayores emisiones de GEI en 2022



Emisiones GEI Mundo 2020

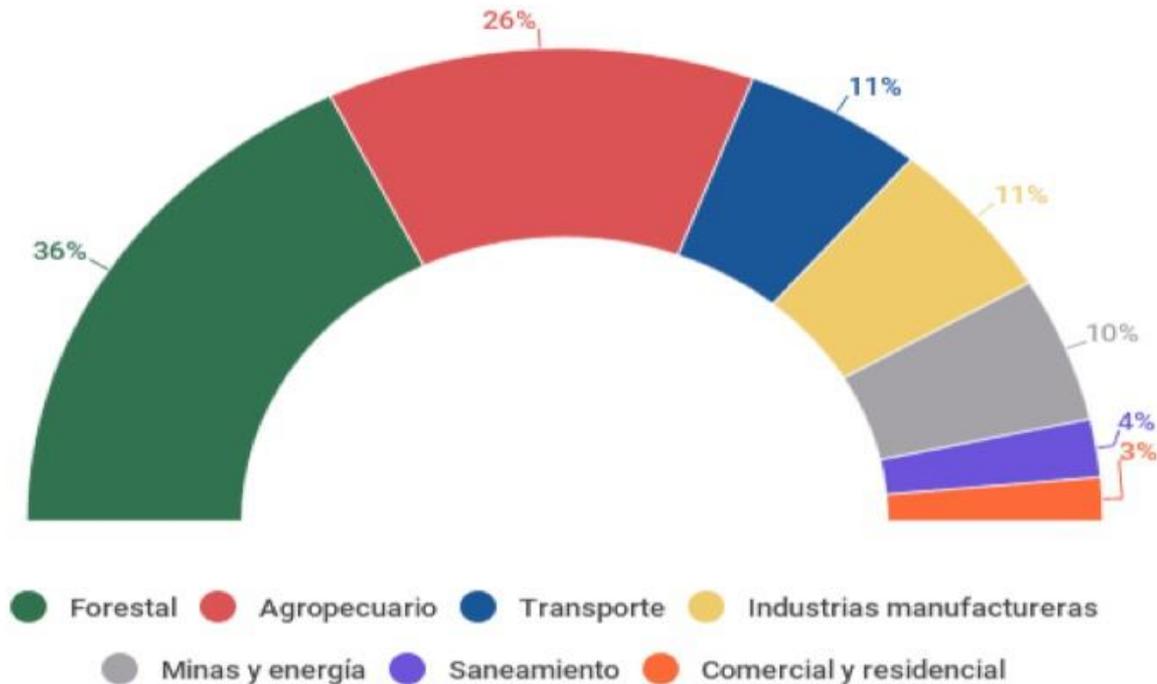
EMISIONES GLOBALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR SECTOR

Las emisiones globales de gases de efecto invernadero fueron 49,4 mil millones de toneladas de CO₂eq.



Emisiones de GEI Colombia 2019

Emisiones por sector económico en Colombia

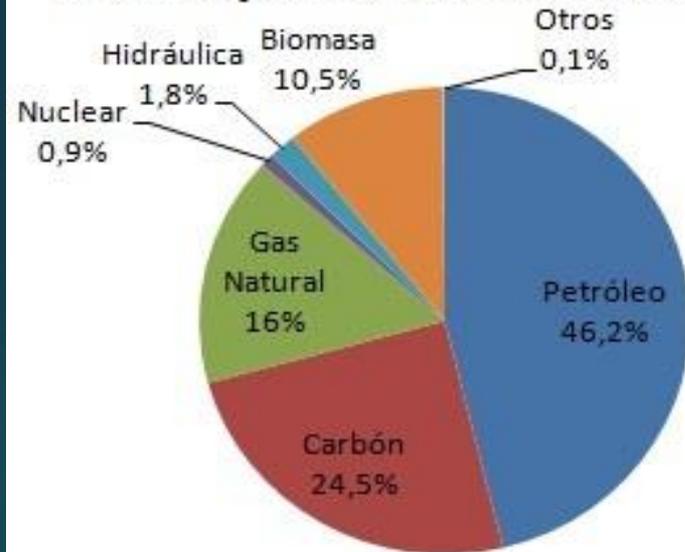


Fuente: Inventario nacional y departamental de GEI en Colombia

Colombia emite **0.57%** del total mundial de GEI albergando el **15%** de la población mundial (Minambiente 2019)

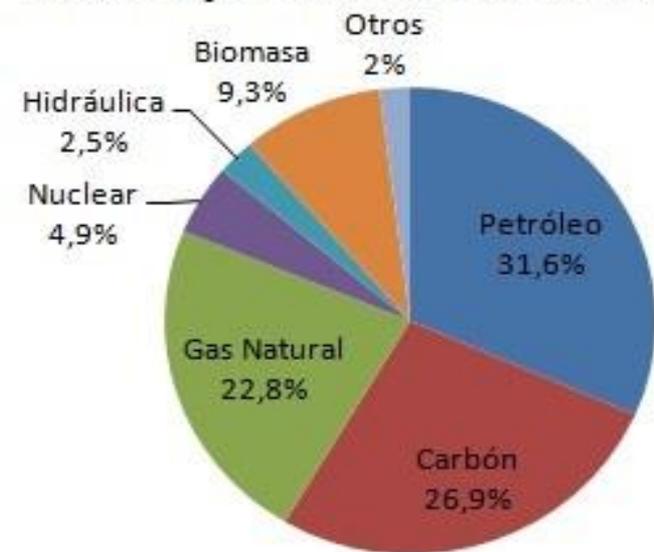
Transición Energética Mundial 1973-2018 (en 45 años)

Matriz primaria mundial 1973



6 098 Mtoe

Matriz primaria mundial 2018



14 282 Mtoe

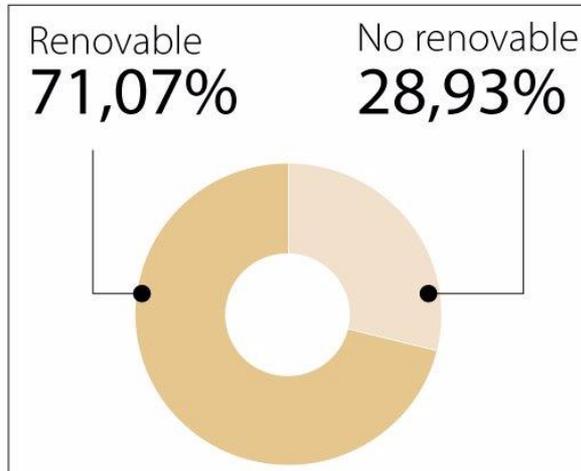
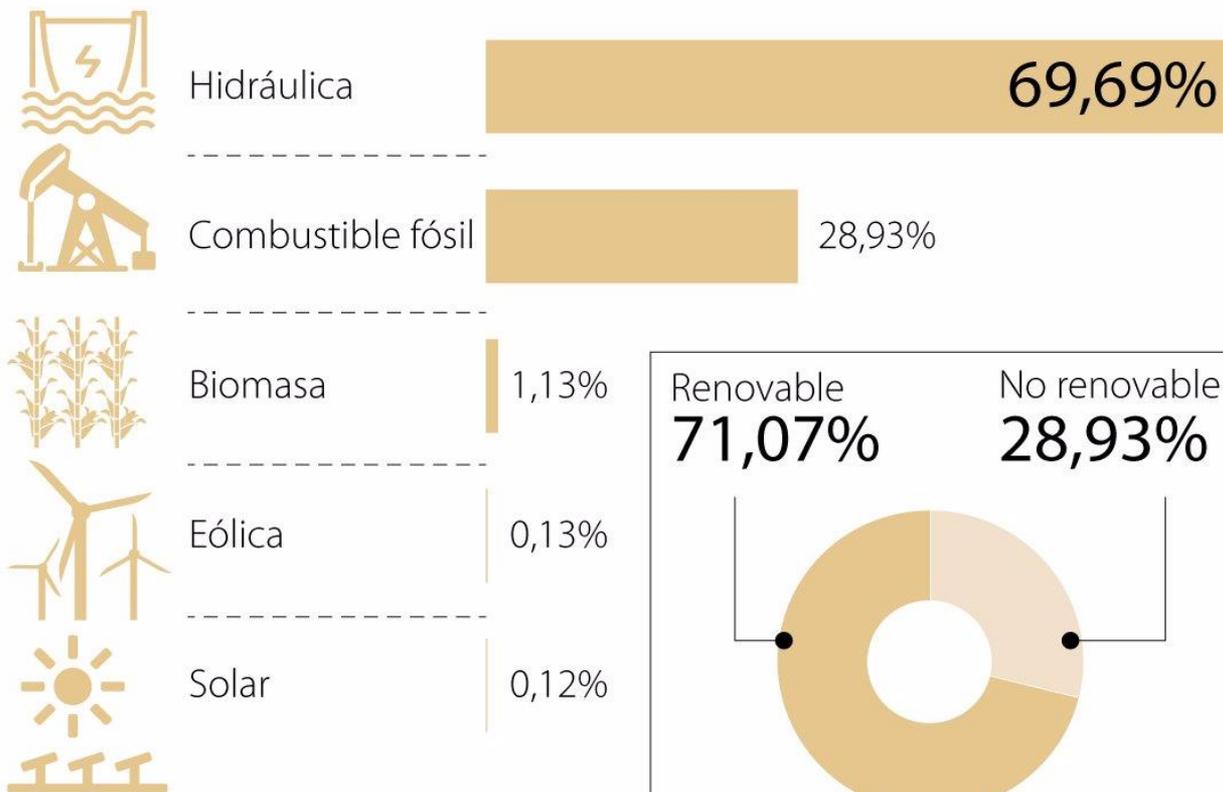
- ▶ En 1973: **86,7%** con Combustibles Fósiles y **13,3 %** con energía renovables
- ▶ En 2018: **81,3 %** con Combustibles Fósiles y **18,7 %** con energía renovables

Matriz Energética Colombia 2020

71,1% Energías Renovables

MATRIZ ENERGÉTICA COLOMBIANA

Cifras a febrero



Fuente: Minminas - Sondeo LR / Gráfico: LR-JG

2. La Industria Ganadera: Contexto Mundial

¿Qué es la Industria Ganadera?

(FAO, 2000)

«Actividad económica que consiste en la cría y cuidado de animales domesticables para la producción, mercadeo y consumo humano de leche, carne, huevos, pieles, cuero, lana y otros sub-productos»

Incluye > 60 especies animales

1. Ganadería Nómada, Itinerante



2. Ganadería en Pastoreo



Ganadería en Pastoreo

Pasturas (*Grasslands*)

templadas, tropicales, nativas y sembradas:
El tercer mayor Bioma del Mundo

25% del área terrestre

Pasturas Tropicales 17%; Templadas 8% (Watson *et al.*, 2000)

Alta capacidad de Captura de Carbono (IPCC, 2019)

03 3 6

Pampa: Argentina, Brasil, Uruguay
500 m.s.n.m.

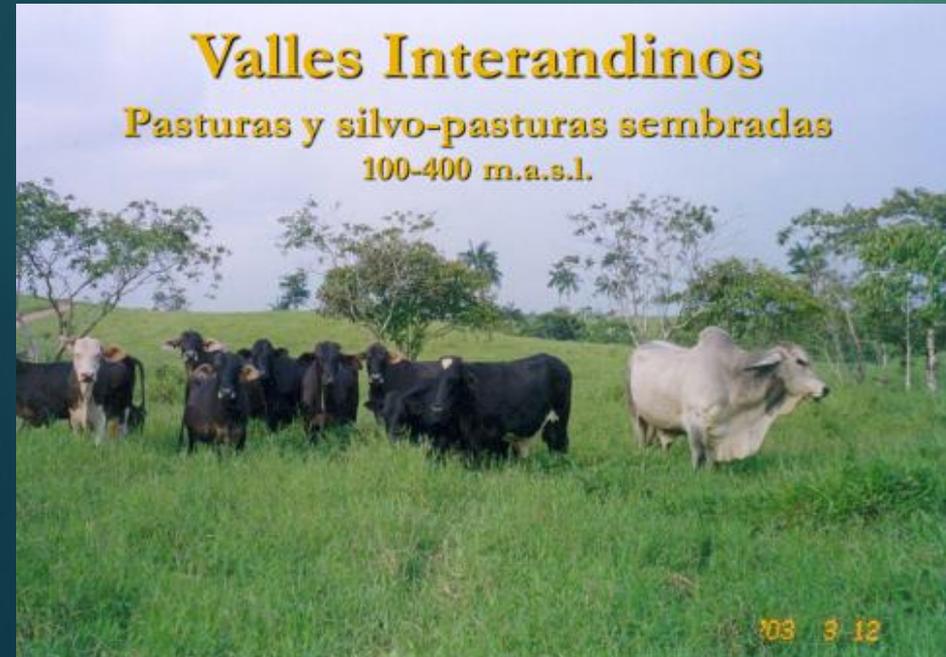


© Eraldo Muñoz

Savana Nativa
(Brasil, Colombia, Venezuela)
100-400 m.a.s.l.



Valles Interandinos
Pasturas y silvo-pasturas sembradas
100-400 m.a.s.l.



03 3 12

Piedemonte Andino
Pasturas y silvo-pasturas nativas y sembradas
800-1200 m.s.n.m.



Savanas del Trópico Alto (2.000-2.900 msnm)

Pasturas y silvo-pasturas sembradas



Fuente: Asociación Holstein Colombia y Ecuador, 2014

Savanas del Trópico Alto (2.000-2.900 msnm)

Pasturas y silvo-pasturas nativas y sembradas



Fuente: Asociación Colombiana de Ganado Normando (Asonormando), Sep 8 2022

Altiplano Andino (3.000 m.s.n.m)

Pasturas nativas



Altiplano Andino (3600 m.s.n.m.)

Pasturas nativas



3. Ganadería Industrial en confinamiento – países desarrollados y emergentes



Ganadería Industrial en confinamiento



Ganadería industrial en confinamiento





IPCC Agosto 9 de 2019

“ ... Se reconoce que la función e impacto de la ganadería es muy diferente entre regiones del mundo ... Muchos países emergentes o en desarrollo necesitan **augmentar** su consumo y calidad de proteína animal para satisfacer sus necesidades vitales **Se reconocen las oportunidades de Mitigación del Cambio Climático a través de ganadería en pastoreo y sostenible**”

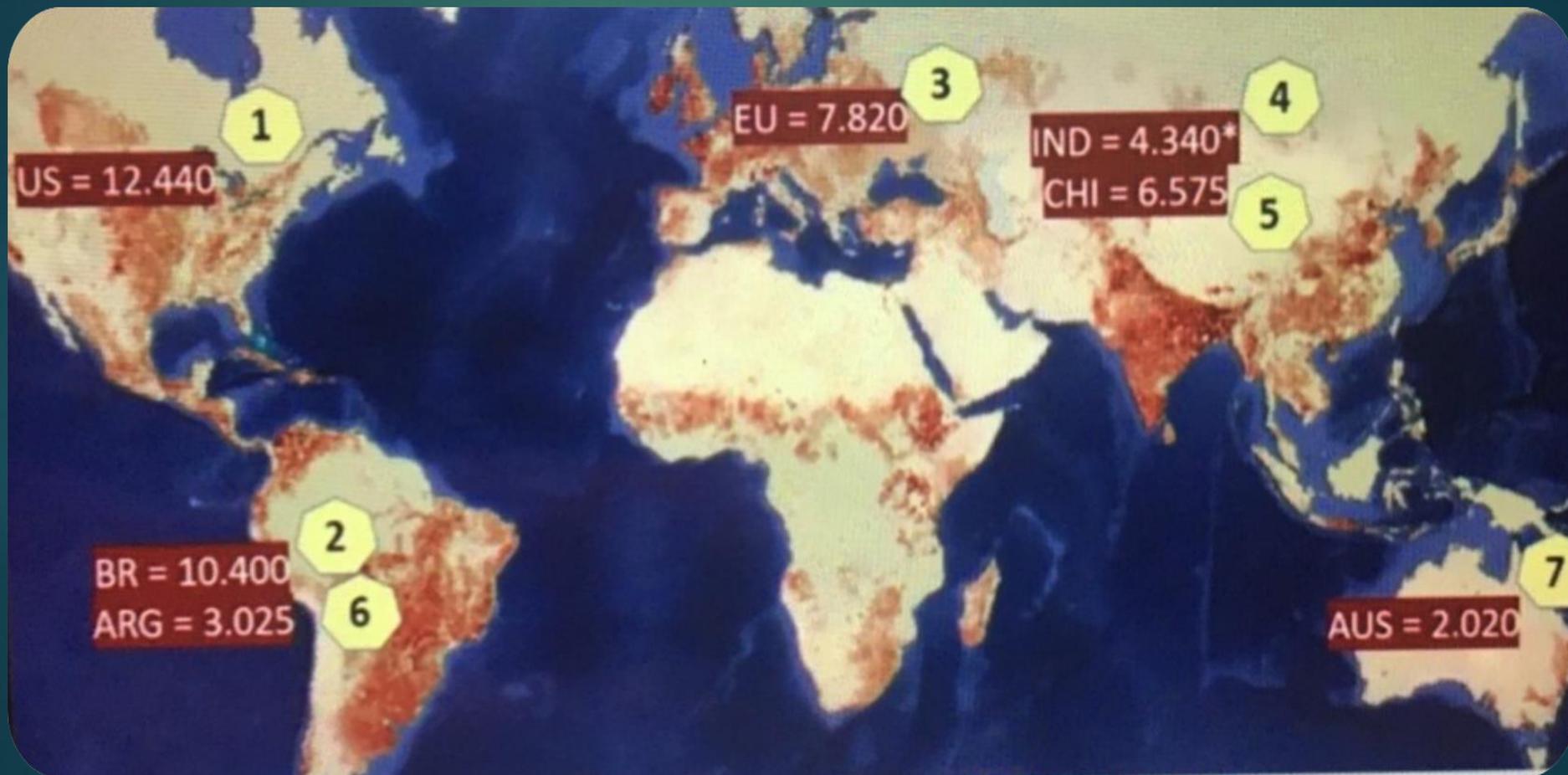
FAO, 2009, 2019

“La demanda mundial de proteína animal se duplicaría al 2040”

Producción Ganadera Mundial 2019

de bovinos leche/carne y búfalo (de agua)

(en millones de ton-eq de carcasa)



¿Cómo estima el IPCC las emisiones de GEI de la Industria Ganadera a nivel mundial?

(Steinfeld, *et al*, 2006; AVSF, 2010)

- **56%:** total de emisiones en la cadena productiva desde la cría hasta el consumidor final.
 - **36%:** por deforestación de la selva tropical.
- **8%:** total de emisiones en la cadena producción de alimentos para animales.

ENFRENTANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE LA GANADERÍA

UNA EVALUACIÓN GLOBAL DE LAS EMISIONES Y
OPORTUNIDADES DE MITIGACIÓN



FAO, 2013

Una evaluación global de las emisiones y
oportunidades de mitigación

La ganadería y su contribución al cambio climático

#MenosCarneMejorCarne



3. Captura de C en ganadería en pastoreo

Qué es “Captura de C” ?

Conversión del CO₂ atmosférico en Carbono orgánico que se almacena en depósitos de larga vida (océano, suelo, vegetación) que no permiten su re-emisión a la atmósfera.

(Lal, 2004)

A photograph of a silvopasture system. In the foreground, three cows are lying on a lush green lawn. One is dark brown, another is reddish-brown, and the third is light brown. In the background, a larger brown and white cow is standing near a dense line of green trees. The scene is bright and sunny.

*Captura de Carbono en Pasturas, Silvo-pasturas y
Bosques Nativos en América Tropical*

Proyecto Cooperación Holandesa- CIPAV-CIAT-CATIE-
U. Wageningen-U. Amazonía (2001-2010)

Sede: Parque Científico de CIAT, Cali.

Directora Científica: María Cristina Amézquita

Ecosistemas



Captura de C al recuperar pasturas degradadas



**Sistema Inicial:
Pastura degradada**

Raíces de *Brachiaria decumbens* con buen manejo de la pastura pueden almacenar carbono hasta **en profundidades de suelo mayores a 1 m** en trópico bajo y medio.



Foto: Leendert 't Manneje, Estación Experimental de EMBRAPA, Brasilia, 2007

Sistema de Recuperación

Gramínea-leguminosa herbácea

4.3 t/ha/año/1m

(Bosque Tropical Húmedo, Amazonia, Colombia)

Sistema de Recuperación

Incorporación de Bosques
con Leguminosas

2.6 t/ha/año/1m

(Piedemonte Andino, Colombia)

Sistema de Recuperación

Silvo-pastoraliles Gramínea+leguminosas+árboles
productivos y protectores

7.5 t/ha/año/1m

(Esparza, Bosque Tropical Sub-humedo, Costa Rica)

Sistema de Recuperación Agro-silvo-pastoril

Gramínea-leguminosa-árboles cítricos y protectores

5.6 t/ha/year/1m

(Piedemonte Andino, Cauca, Colombia)

Sistema de Recuperación

Regeneración natural del bosque nativo

6.3 t/ha/año/1m

(15 años de regeneración natural)

Dagua, Laderas Andinas, Colombia)

03 6 5

Contenido de Carbono

Contenido de Carbono en suelo (ton/ha/1m-eq) y en biomasa (ton/ha).

Sitio experimental: El Dovio, Valle del Cauca, Colombia a 1.850 msnm

Proyecto Internacional "Captura de Carbono"

Cooperación Holandesa (2001-2010)

Sistema de uso del suelo	C en suelo	%	C en biomasa de la pastura	%	C en raíces finas	%	C biom aérea y raíces gruesas	%	C en el sistema
Bosque nativo	231 a (1)	75			4.6	2.0	70	23	306 a
<i>Brachiaria decumbens</i>	147 b	95	0.9	1.0	6.3	4.0			154 b
Banco forrajero 2	131 c	86			4.3	3.0	17	11	152 b
Pastura degradada	136 c	97	0.5	0.3	3.9	2.7			140 c

Fuente: L ´t Mannelje, M.C.Amézquita, P. Buurman y M.A. Ibrahim, Wageningen Academic Publishers, 2008
"Carbon Sequestration in tropical grassland ecosystems"

1. Medias con diferente letra difieren estadísticamente con $p < 0.10$

2. Leguminosas para corte: *Trichantera gigantean*, *Morus spp*, *Erithrina edulis*, *Bohemeria nivea* y *Tithonia diversifolia*

Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Captura de C en fincas ganaderas bajo pastoreo (ton CO₂ eq/year)

	<u>Beef</u>	<u>Dual</u>
No. total de animales	429	403
Metano entérico	605	508
Metano del estiércol	33	27
N ₂ O	259	262
CO ₂	28	40
Total de emisiones de GEI	925	837
Captura de C	1.566	1.566
Emisiones netas (ton CO₂-eq/año)	-641	-729

(Ibrahim et al., 2006)

VIII Reunión de Coordinación Internacional del Proyecto



CIAT, Agosto 16-19, 2010

Carbon sequestration in tropical grassland ecosystems



edited by: L. 't Mannetje,
M.C. Amézquita, P. Buurman and M.A. Ibrahim

Lanzamiento
FAO, Roma
Enero 25, 2008

Captura de C en pasturas templadas:

Pastoreo *vs* confinamiento



Conclusiones

1. **Emisiones GEI** de animales en pastoreo > en estabulación.
2. En pastoreo **hay Captura de C**; en estabulación no.
3. En pastoreo, **Captura de C supera las emisiones de GEI.**
4. En pastoreo rotacional hay **más Captura de C** que en pastoreo continuo.
5. Tasas de Captura de C varían según pastura, silvopastura.

Page Stanley *et al*, *Agricultural Systems*, (2018)
(datos U. Michigan, Lake City, *AgBioResearch Center*.)

Emisiones GEI: 6.12 kg CO₂-eq/kg peso del animal
Emisiones – Captura C: - 6.65 kg CO₂-eq/kg peso del animal

Pasto Kikuyo (*Cenchrus clandestinus*)

para trópico alto (2000-3000 m)

representa el **7,6%** del área ganadera en Colombia.



Contenido de C en Kikuyo (a 2.350 msnm) vs. *B. decumbens* (a 1.850 msnm) ambos en monocultivo

C en suelo (ton/ha a 1 m de prof) y biomasa de la pastura (ton C/ha) en Kikuyo (a > 2.000 msnm) vs. *B. decumbens* (a 1.850 msnm)

Pastura	C Suelo		C raíces gruesas		C raíces finas		C biomasa		C Sistema	
	ton/ha 1m prof	%	ton/ha 0-40 cm prof	%	ton/ha 0-40 cm prof	%	hojas, tallos, colchón muerto, colchón vivo ton/ha	%	ton/ha 1 m prof	%
Kikuyo	195	93	5,2	2,5	1,6	0,8	8	4,0	210	100
<i>B. decumbens</i>	147	95	0	0	6,3	4,0	0.9	1,0	154	100

Fuente: Amézquita M.C., Junio 2024. Comparación utilizando datos científicos de las investigaciones citadas en la presente conferencia, con la salvedad de ser obtenidos en sitios a diferentes alturas (msnm):

1. Pérez M, Medina MF, Hurtado A, Arboleda EM, y Medina M, U Antioquia (2019);
 2. Medina, Barahona, Velázquez, Acevedo y Cerón (2022);
- L' t Mannelje, M.C.Amézquita, P. Buurman y M.A. Ibrahim, Wageningen Academic Publishers (2008).



5. La Ganadería en Colombia

Área en selvas, pasturas-rastrojos y cultivos (millones de ha)



- Total Colombia: **114** (100%)
- Selvas, bosques y otros: **63,9** (56,2%)
- Agropecuaria: **50,1** (43,8%)
 - Ganadería (pasturas y rastrojos) **39,2** (34,2%)
 - Cultivos agrícolas, bosques agrícolas **10,9** (9,6%).

Fuente: DANE, 2019,
Encuesta Nacional Agropecuaria

20% de la Ganadería:

porcinos, caprinos, ovinos y bufalinos



Ganadería bufalina, Tolima



Sector porcícola gana terreno en región Caribe



Cadena ovino-caprino, Tolima

80% Ganadería es bovina

28'245.262 animales, de ellos 4'121.731 (14.6%) vacas lecheras

24' ha: carne y doble propósito, 4' ha: leche (14,3%); 11' ha: pasturas degradadas y rastrojos



Total fincas ganado bovino en Colombia 2020

1-50 animales: 437.032 (82%)

51-100 animales: 60.694 (9,3%)

101-500 animales: 51.727 (7,8%)

> 501 animales: 6.208 (0,9%)

91,3 % pequeñas
o medianas

➤ Total fincas: 655.661
(100%)

➤ Total animales:
28'245.262

Los 10 mayores departamentos ganaderos (bovino) en Colombia, 2020

Su heterogeneidad en suelo y clima



Departamento	No. bovinos	%
1. Antioquia:	3'179.947	11,3%
2. Caquetá:	2'225.152	7,9%
3. Meta:	2'164.484	7,7%
4. Casanare:	2'141.435	7,6%
5. Córdoba:	2'133.853	7,5%
6. Santander	1'652.420	5,8%
7. Cundinamarca	1'483.917	5,3%
8. Magdalena	1'454.955	5,2%
9. Arauca	1'187.948	4,2%
10. Sucre	1'120.865	4,0%
Los otros 22 dptos.	9'500.286	33,6%
Total bovinos Colombia:	28'245.262	100,0%

Fuente: ICA, 2020, Censo Nacional Bovino

Compromisos Colombia: Paris 2015

Nations Unies
Conférence sur les Changements Climatiques 2015
COP21/CMP11
Paris, France



Convertir ganadería degradada en Ganadería Sostenible

Pasturas y rastrojos 39.2 millones de ha (34% área Colombia)

* **11,2 millones de ha en rastrojos o en pasturas degradadas**



Pasturas degradadas

Pastos más viejos:

- Disminuyó la carga.
- Disminuyó la ganancia.
- Empiezan los cambios de uso del suelo.

Ganadería Sostenible

1. Que ofrezca beneficio económico

- Pasturas.
 - Silvo-pasturas y agro-silvo-pasturas.
- Genética animal y manejo (carga, rotación, suplementación, descarte).
 - Precios justos a productores.
- Subsidio a insumos agropecuarios y servicios rurales.

2. Que ofrezca bienestar social

- Para colaboradores, clientes, proveedores, estado.

3. Que ofrezca beneficio ambiental

Captura de Carbono para Mitigación del Cambio Climático.

Amor, arraigo y conservación del capital natural.

4. Buena gobernanza



Reflexiones

¡Mil gracias !

María Cristina Amézquita, PhD Ciencias Ambientales
Investigadora, Consultora y Profesora Universitaria
mariacrisamezquita@hotmail.com
Celular: 316-497 61 85