



Los pastizales en un nuevo modelo de producción ganadero

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales
Universidad de Frontera

Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales
Manejo Integrado de Recursos Naturales
2021

La ganadería y las emisiones de GEI

- ✓ Según la FAO las emisiones totales de la ganadería a nivel mundial es de **7,1 Gt de CO₂ equivalentes/año** (7,1 x1 0¹² kg/año)
 - ✓ Esto representa el 14,5% de la emisiones antropogénicas de GEI
-

✓ La producción de carne y leche representan el 65% del total de las emisiones del sector ganadero

Actividades que aportan a las emisiones ganaderas del mundo

Actividad	%
Producción y procesamiento	45
Fermentación entérica	39
Almacenamiento de estiércol	10
Transporte	6
Total	100

Fuente: adaptado de FAO, 2020

Aportes de las especies animales al total de las emisiones ganaderas del mundo

Producto	%
Leche bovina	41
Carne bovina	20
Carne cerdo	9
Leche y carne búfalo	8
Pollos y huevos	8
Carne rumiantes menores	6
Otras aves	8
Total	100

Fuente: adaptado de FAO, 2020

Intensidades de emisión de productos animales (emisiones/unidad de producto)

Producto	kg CO ₂ eq./kg proteína producida
Carne bovina	300
Carne y leche rumiantes menores	112 - 165
Leche vaca	< 100
Carne pollo	< 100
Carne cerdo	< 100

Fuente: adaptado de FAO, 2020

Origen de las emisión de las especies de animales domésticos

Especies

Origen de las emisiones

Rumiantes

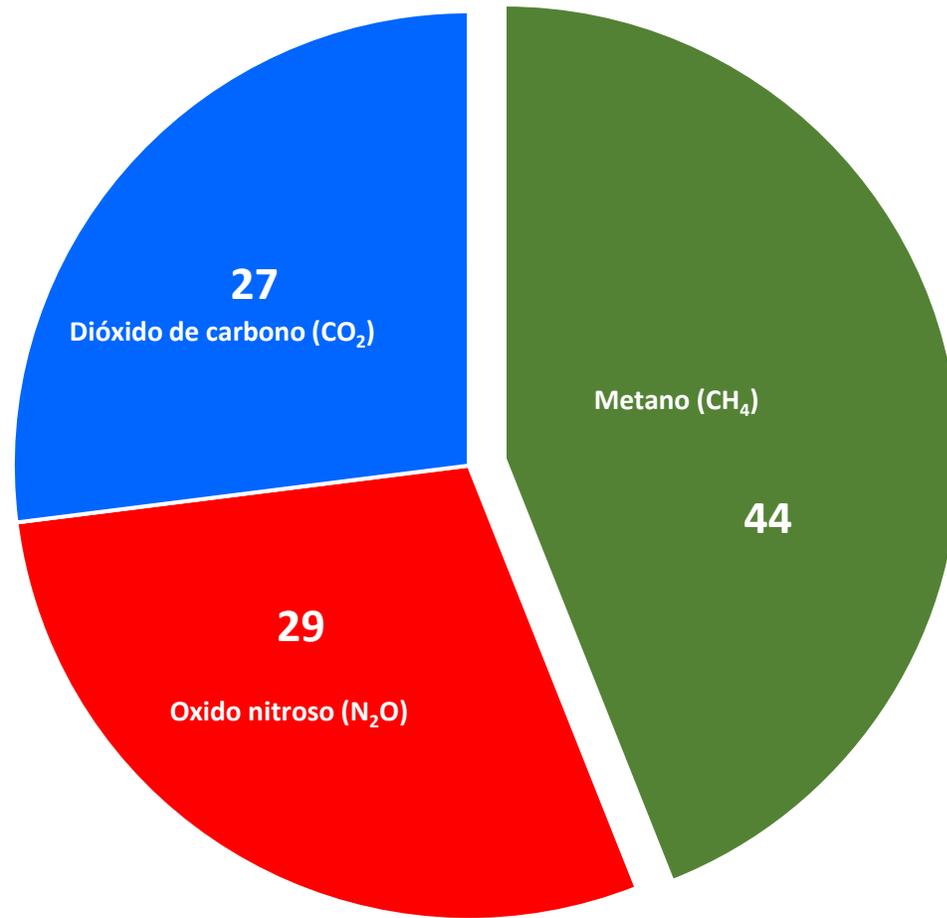
- ✓ Emisiones entéricas
 - ✓ Deposición de estiércol
 - ✓ Producción de alimentos
-

Cerdos

- ✓ Suministro de alimentos
 - ✓ Almacenamiento de estiércol
-

Aves

- ✓ Suministro de alimentos
 - ✓ Consumo de energía
-



Aporte de los gases a las emisiones ganaderas en el mundo

Fuente: adaptado de IPCC, 2007

- ✓ Las emisiones de metano, óxido nitroso, metano y dióxido de carbono en los sistemas ganaderos significan en definitiva pérdidas de nitrógeno, energía y materia orgánica que reducen la eficiencia y la productividad
-

✓ La mitigación debe ir encaminada a solucionar los problemas tecnológicos de eficiencia de uso de los recursos con los animales, el rebaño y el manejo de los pastizales

- ✓ Hay una relación directa en la intensidad de emisiones de GEI y la eficiencia de utilización de los recursos, lo que significa la cantidad de recursos utilizados por unidad de producto comestible y no comestible
-

Acciones de mitigación

- ✓ Se requiere un cambio en las técnicas de alimentación que permitan reducir la producción de metano generado en la digestión así como la reducción del óxido nitros liberados en la descomposición del estiércol
-

✓ Intervenir en la reproducción y sanidad animal que permita reducir el tamaño del rebaño, esto es, tener menos animales pero mas productivos

- ✓ Desarrollar un manejo adecuado del estiércol garantizando la recuperación y el reciclaje de nutrientes y energía
-

- ✓ Desarrollar **técnicas de pastoreo que permitan a los pastizales ser un área de almacenamiento de carbono** que permita mitigar la emisiones del sector ganadero
-

- ✓ Desarrollar **técnicas de pastoreo que permitan a los pastizales ser un área de almacenamiento de carbono** que permita mitigar la emisiones del sector ganadero
-

Pastoreo rotativo donde los animales consumen el pasto en estado vegetativo (3 a 4 hojas)



- ✓ Según estimaciones **globales los pastizales podrían contribuir al secuestro de carbono en aproximadamente 0,6 Gt eq. CO₂/año**
-

- ✓ De acuerdo a estimaciones de FAO (2020), si se logra reducir la brecha de intensidad de emisiones existente entre los distintos sistemas ganaderos del mundo es posible **bajar las emisiones ganaderas en un 30%**
-

Rumiantes y el metano

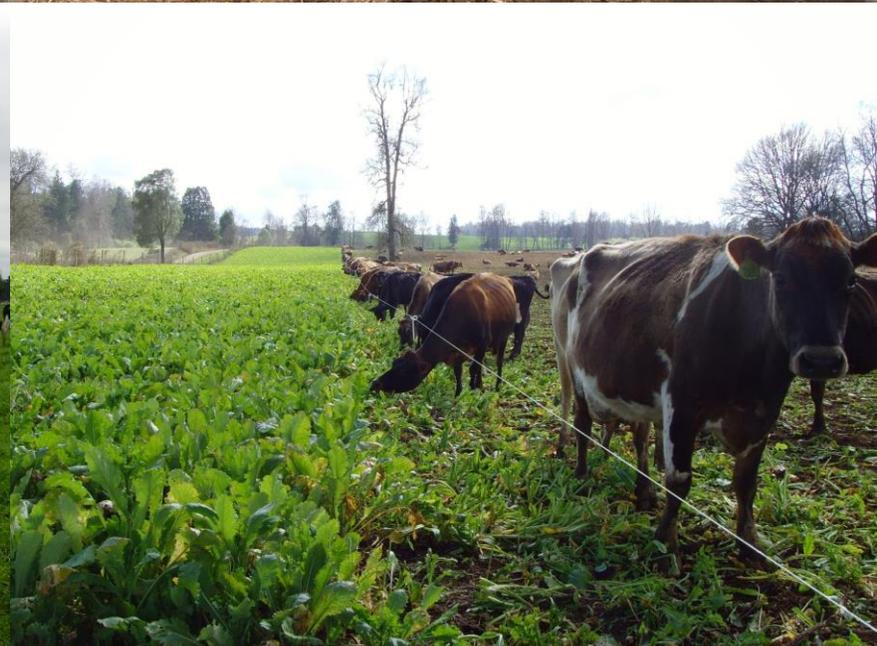
- ✓ El volumen de metano emitido por el ganado depende de la cantidad de animales, el tipo de sistema digestivo y el tipo y cantidad de alimento consumido
-

- ✓ Los rumiantes son la principal fuente de emisión de metano ya que producen la mayor cantidad de metano por unidad de alimento consumido
 - ✓ Los rumiantes, bovinos, ovinos, caprinos, búfalos, venados, camellos, poseen en el rumen microorganismos metanógenos capaces de producir metano como sub producto de la digestión (**fermentación entérica**) que es liberado a través de los eructos
-

- ✓ Los cambios que se hacen para mejorar la digestión entérica tiene involucrado un aumento en la eficiencia digestiva y en la productividad del ganado
-

- ✓ Una forma tradicional de reducción de las emisiones de metano es la reducción del número de animales
 - ✓ Esta solución es contraria al pensamiento de los agricultores ya que muchas comunidades locales en el mundo viven de la ganadería
-

Genética y metanogénesis



Diversidad genética bovina

✓ Entre los animales que consumen pasto hay evidencia que pueden existir diferencias heredables en metanogénesis que sugieren la posibilidad de reducir entre 10 y 20% las emisiones de metano

- ✓ No hay claridad que esta heredabilidad sea compatible con otros aspecto de crecimiento de los animales pero si sobre la eficiencia de uso del forraje que permitiría reducir las emisiones
-

Alimentos y metanogénesis

- ✓ Hay diversos alimentos dietéticos que pueden reducir las emisiones de metano: aceites, grasas, taninos, probióticos, nitratos, enzimas, algas marinas y vegetación nativa
-

Vacas consumiendo una
TMR en estabulación
parcial



- ✓ Algunos aceites dietéticos pueden reducir la producción de metano entre 10 a 25% en el rebaño
-

- ✓ Compuestos secundarios de las plantas, como los taninos condensados, reducen la producción de metano entre un 13 y 16% a través del efecto tóxico que hacen sobre los microorganismos metanógenos
 - ✓ Altas concentraciones de taninos condensados pueden reducir la ingesta voluntaria de alimento y la digestibilidad
-

- ✓ Las saponinas vegetales que son esteroides naturales que se producen en varias familias de plantas pueden reducir potencialmente el metano
-

Especies forrajeras y metanogénesis

- ✓ Plantas forrajeras consumidas con menos fibra y mayor contenido de carbohidratos solubles pueden reducir la producción de metano
 - ✓ Las fibras estructurales, celulosa y hemicelulosas fermentan más lentamente que los carbohidratos no estructurales y producen más metano por unidad de alimento digerido
-

- ✓ Las especies leguminosas producen menos metano debido al menor contenido de fibra (tasa más rápida de digestión) y, en algunos casos, a la presencia de taninos condensados
-



Trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y Trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) son dos especies leguminosas utilizadas en sistemas de producción ganaderos de la zona templada

- ✓ Las especies C3 producen menos metano que las especies C4 que rápidamente logran altos niveles de fibra en su composición
-



El maíz es una planta C4

Lolium perenne L. (ballica perenne) es la gramínea C3 más importante de la zona templada





Gramíneas templadas
son plantas C3

✓ Las especies C3 características de las zonas templadas son consumidas en estados tempranos de desarrollo (vegetativos) reduciendo la opción de consumo de altos niveles de fibra en la dieta de los animales

Carga animal y emisiones de metano

La carga animal es el número de animales por unidad de superficie (cabezas animales/ha)



- ✓ El aumento de la eficiencia productiva puede reducir las emisiones de GEI. En algunos países se ha trabajado en la reducción del número de animales improductivos en los rebaños y paralelamente se ha incrementado la eficiencia alimenticia factores que han permitido reducir las emisiones sin perder la producción de carne generada anualmente
-



Rebaño de carne
consumiendo bajo un
sistema de pastoreo
rotativo

- ✓ La estrategia de lactancia prolongada en las lecherías, donde las vacas paren cada 18 meses en lugar de anualmente, reducen la demanda de energía del rebaño en un 10% y, por lo tanto, reducen potencialmente las emisiones de metano
-



Vacas productoras de
leche consumiendo
pastizales templados

- ✓ Con el término de la engorda más temprano del ganado de carne, los pesos de sacrificio se alcanzan a menor edad, con emisiones durante la vida mas reducidas
-



Sistema de engorda en
pastoreo

Engorda en corral
(feedlot)



- ✓ Encaste mas temprano en ovejas (siete meses) han demostrado una reducción de GEI entre 9 y 12%
-

Ganado ovino
consumiendo una pastura
polifítica compuesta por
gramíneas perennes
templadas y trébol blanco



Control biológico y emisiones de metano

- ✓ Existen estudios que relacionan el uso de algunos virus para el control de microorganismos que producen metano en el rumen
 - ✓ Uso de microorganismos metanotrofos que emplean como fuente de carbono y energía el metano a nivel ruminal transformándolos en otras sustancia
-

Nuevo modelo de producción ganadera

- ✓ Agricultura regenerativa
 - ✓ Ganadería holística
 - ✓ Modelo de alta densidad (*mob grazing*)
 - ✓ Sistema Voisin
 - ✓ Sistemas silvopastoriles
 - ✓ *Range management*
 - ✓ Manejo sostenible
-

Agricultura regenerativa

- ✓ Es un sistema dinámico y holístico que incorpora un diseño basado en patrones y características del ecosistema natural (permacultura) y las prácticas agrícolas orgánicas incluidos refugios móviles para animales y rotación de pastoreos
-

Ganadería holística

- ✓ La ganadería holística es una metodología de administración que usa sistemas regenerativos y que nació como una herramienta para mejorar la salud de la tierra y el manejo del ganado
-

Mob grazing

- ✓ El pastoreo rotativo garantiza la recuperación completa del sistema de pastizales, ya que permite que las pasturas en rezago se recuperen del efecto de la herbivoría
 - ✓ El pastoreo rotativo se realiza con diferentes intensidades y frecuencias de uso y esta práctica depende de la carga animal y de la disponibilidad de forraje y de potreros
-

- ✓ El uso de altas densidades en tiempos pequeños permite el incremento de la eficiencia de uso del forraje y el consumo de un forraje mas tierno
 - ✓ Esta práctica se está volviendo muy popular entre los productores debido a los beneficios que tiene para el secuestro de carbono en el suelo y el mantenimiento de la diversidad del forraje
-

Pastoreo con alta carga animal durante pocas horas (mob grazing)



Pastoreo racional de *Voisin*

✓ Se basa en alcanzar armonizar entre los principios de la fisiología vegetal con las necesidades de los animales, la mejora del suelo y la intervención humana

✓ Posee cuatro principios básicos

1.- Rotación de pastoreo

2.- corto tiempo de permanencia en el potrero

3.- Animales de mayor requerimiento deben usar el mejor pasto

4.- Los animales no deben permanecer mas de tres días en un potrero

Sistemas silvopastoriles

Sistemas silvopastoriles



- ✓ Está demostrado que los sistemas basados en árboles aumentan la capacidad del suelo para acumular carbono orgánico estabilizado y, por lo tanto, incrementan el secuestro de carbono
 - ✓ Los sistemas silvopastoriles se logra limitar efectivamente el balance neto de emisiones de gases de efecto invernadero, ya que el mayor almacenamiento de carbono en la biomasa de madera y en los suelos contrarresta las emisiones de CH₄ entérico
-

- ✓ Los sistemas silvopastoriles superan ampliamente a cualquier otra práctica de manejo de pastizales contrarrestando las emisiones del ganado y secuestrando carbono en el suelo
 - ✓ Estos sistemas secuestran de cinco a diez veces más carbono en la biomasa y el suelo
-

Rangeland management

- ✓ El manejo de pastizales considera la conservación y gestión sostenible en beneficio de las sociedades actuales y las generaciones futuras donde se pretende manejar los componentes de para obtener una combinación óptima de bienes y servicios para la sociedad de manera sostenida
-

Manejo sostenible

- ✓ Basa el uso de los pastizales a través del consumo infrecuente intenso en pastizales compuesto por una alta diversidad de especies (polifíticas)
-

Pastura polifítica



Esfuerzos de las empresas

✓ **Burger King** ha innovado con el lanzamiento de hamburguesas vegetales y con carne que considera una fórmula que reduce las de metano diarias de las vacas

- ✓ Uso de *Lemongrass* (*Cymbopogon* sp.) en la alimentación de los animales bovinos en la fase de término de la engorda
 - ✓ La entrega de 100 gramos de hojas Lemongrass en forma diaria durante sus últimos cuatro meses reduce hasta un 33% en promedio de las emisiones de metano diarias de las vacas durante los últimos tres a cuatro meses de sus vidas
-

✓ **Danone** inicia un plan ambicioso en conjunto con sus productores para reducir las emisiones antes del 2030

	Minima	CRITERIA	RA LEVEL 1	RA LEVEL 2	RA LEVEL 3
   	<p>+ Zero deforestation by Dec 2020 (Soy, Sugarcane, Palm oil, paper based on Danone Policies)</p>	<p>SOIL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soil working • Cover soil • Crop rotation <p>• Fertilization</p> <p>• Soil matter</p>	<p>SOIL</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30% of occasional tillage, max 15cm • 70% of permanent soil cover • 30% Crop rotation &/or multispecies cropping in some parcels • Fertilization vs. plant needs (<i>local KPI</i>) • Soil analysis every 5 years 	<p>SOIL</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60% of occasional tillage, max 15 cm • 80% of permanent soil cover • 60% Crop rotation &/or multispecies cropping in some parcels + 1 legume • Fertilization vs. needs (<i>local KPI</i>) • % organic matter: ??% of clay content 	<p>SOIL</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90% of occasional tillage, max 5cm • 90% of permanent soil cover • 90% Crop rotation &/or multispecies cropping in some parcels + 1 legume • Fertilization vs. needs (<i>local KPI</i>) • % organic matter: 17% of clay content
		<p>MANURE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management • Cover pit 	<p>MANURE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manure stockage regulation • No manure spreading if case of saturated soil 	<p>MANURE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adequate manure stockage • Adequate manure spreading 	<p>MANURE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dry solid manure (+500 cows) • Cover liquid slurry pits and lagoons
		<p>BIODIVERSITY</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pesticids • Small habitat • GMO 	<p>BIODIVERSITY</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pesticids reduction plan (<i>local KPI</i>) • Small habitats 5% • GMO no constraints 	<p>BIODIVERSITY</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pesticids reduction plan (<i>local KPI</i>) • Small habitats 7% • Non GMO ingredients 	<p>BIODIVERSITY</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pesticids reduction plan (<i>local KPI</i>) • Small habitats 10% • Non GMO feed
		<p>WATER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quality • Quantity 	<p>WATER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic waste water collection system • Focus on water scarce area 	<p>WATER</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 analysis of the water quality • Waste Water management system • Control water consumption 	<p>WATER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regular analysis of water quality • Mgt system for collection, treatment and potentially reuse of waste water • Water quantity plan defined
	<ul style="list-style-type: none"> • Contract & price • RA on-board 	<ul style="list-style-type: none"> • Written contract with clear conditions & price mechanisms • Sensitized to RA 	<ul style="list-style-type: none"> • Written 1 year contract with min. price & volume • Trained to RA 	<ul style="list-style-type: none"> • Long term contract with costs of production in milk purchasing price • Ambassador of Danone & RA 	
	<p>Cows (Fresh Milk)</p> <p>Others species</p>	<ul style="list-style-type: none"> • From 40 to 59 /100 points • Compliance with commitments 	<ul style="list-style-type: none"> • From 60 to 79 points • Compliance with commitments 	<ul style="list-style-type: none"> • More than 80 points • Compliance with commitments 	





Los pastizales en un nuevo modelo de producción ganadero

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales
Universidad de Frontera

Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales
Manejo Integrado de Recursos Naturales
2021