



EMISIONES DE CO₂ EN LA GANADERÍA DE URUGUAY.

Evolución e impacto de estrategias tecnológicas de mitigación

Ing. Agr. (MSc) Juan M. Clariget¹,
Ing. Agr. (PhD) Fabio Montossi¹,
Ing. Agr. (PhD) Verónica Ciganda²,
Ing. Agr. (PhD) Alejandro La Manna³

¹Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

²Programa Nacional de Producción
y Sustentabilidad Ambiental

³Programa Nacional de Producción de Leche

INTRODUCCIÓN

Entender cómo se comportan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y las posibles tecnologías para mitigar su impacto resulta de suma importancia para un país exportador de carne y lana como el nuestro, considerando las restricciones que pueden implicar para el acceso a mercados. El objetivo de este estudio fue determinar la evolución de CO₂-equivalente ganadero de Uruguay en los últimos 60 años y el impacto de posibles estrategias para tratar de disminuirlo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Utilizando los censos agropecuarios del año 1951, 1980 y el anuario estadístico del 2013 se realizó la evolución de las emisiones de CO₂-equivalente por kg producido (carne + lana) para Uruguay. Para la misma se tomaron en consideración la superficie ocupada por la ganadería (bovinos de carne + ovinos; Figura 1), el uso del suelo correspondiente (Figura 2), el número de cabezas y distribución de las mismas por categoría, kg por categoría y kg producidos (carne bovina, carne ovina, lana; Cuadro 1).

Para estimar las emisiones de metano a partir de fermentación entérica se calculó la energía bruta (EB) consumida y se multiplicó por la proporción de esa energía que es perdida como metano según la guía del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2006). En base a los requerimientos de Energía Bruta y digestibilidad del alimento se calculó la producción de heces. Para estimar las emisiones de metano a partir de las mismas se consideró como factor de conversión el correspondiente a animales en pastoreo para la re-

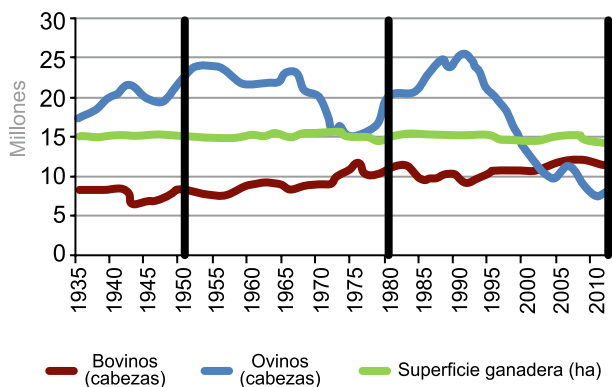


Figura 1 - Evolución de la superficie ganadera y del stock bovino y ovino de Uruguay.

ción climática templada (17°C) según el IPCC, con la salvedad de considerar en los sistemas confinados (corral de engorde) los correspondientes a estiércol líquido.

Las emisiones directas de óxido nítrico del suelo debido a las aplicaciones de nitrógeno (N) (fertilizante sintético y estiércol) se estimaron usando los factores de emisión (FE) por defecto del IPCC (2006). Para el caso del estiércol se consideró la cantidad de nitrógeno consumido y excretado a partir de los requerimientos de EB y el porcentaje de proteína de la dieta.

Para las emisiones indirectas de óxido nítrico (N₂O) producidas por volatilización del amoníaco (NH₃) y el lavado de nitratos (NO₃) resultantes del estiércol y el fertilizante depositado en el campo, al igual que en el caso de las emisiones directas se calcularon en función del N excretado y el aplicado como fertilizante, utilizando los FE por defecto del IPCC (2006). Los coeficientes asignados para la conversión de metano y óxido nítrico a dióxido de carbono fueron de 25 y 298, respectivamente.

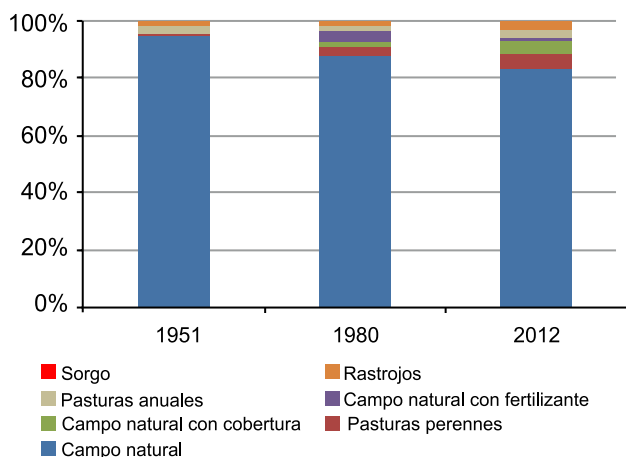


Figura 2 - Uso relativo del suelo por bovinos y ovinos.



Cuadro 1 - Indicadores productivos estimados

	1951	1980	2012
Bovinos			
Cabezas (millones)	8,1	10,6	11,4
Destete (%)	54	67	68
Ganancia diaria (kg/día)	0,186	0,183	0,271
Producción de carne por cabeza (kg/año)	67,7	66,9	98,9
Producción de carne total (millones kg)	548,6	709,5	1128,0
Ovinos			
Cabezas (millones)	23,4	20,0	8,2
Destete (%)	46	43	74
Ganancia diaria (kg/día)	0,020	0,017	0,037
Producción de carne por cabeza (kg/año)	7,2	6,3	13,4
Producción de carne total (millones kg)	169,6	125,7	110
Ganancia diaria (kg lana/día)	0,009	0,010	0,011
Producción de lana por cabeza (kg/año)	3,3	3,7	4,0
Producción de lana total (millones kg)	76,7	74,6	32,5
Relación (Ovino/Bovino)	2,9	1,9	0,7
Carga (kg PV/ha)	236	294	274

Cuadro 2 - Proporción relativa de las emisiones ganaderas país de cada especie

	1951	1980	2012
Bovino (%)	78	85	94
Ovino (%)	22	15	6

Con los datos del año 2012 se plantearon diferentes alternativas tecnológicas en los bovinos, dado que representan el 94% de las emisiones ganaderas del país (Cuadro 2).

Se observó cuál sería su impacto en todo el sistema (bovinos + ovinos). Las alternativas evaluadas fueron: 1) entore del 100% de las vaquillonas a los 2 años, 2) aumento del destete en el orden del 10% (68 a 78%), 3) terminación a corral del 50% de los novillos, 4) aumento del área de praderas perennes en el orden del 10% (5 a 15%), 5) disminución de las emisiones directas de N₂O del estiércol a la mitad, considerando los resultados experimentales en Nueva Zelanda.

En todas las alternativas evaluadas se mantuvo la carga total (cabezas/ha) y las ganancias diarias de peso por categoría, estimadas para el año 2012.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 3 se observa que hubo un incremento en las emisiones de kg CO₂-equivalente/kg producido en los primeros 30 años (1980 vs. 1951) y luego disminuyó en el año 2012. Posiblemente el incremento en las emi-

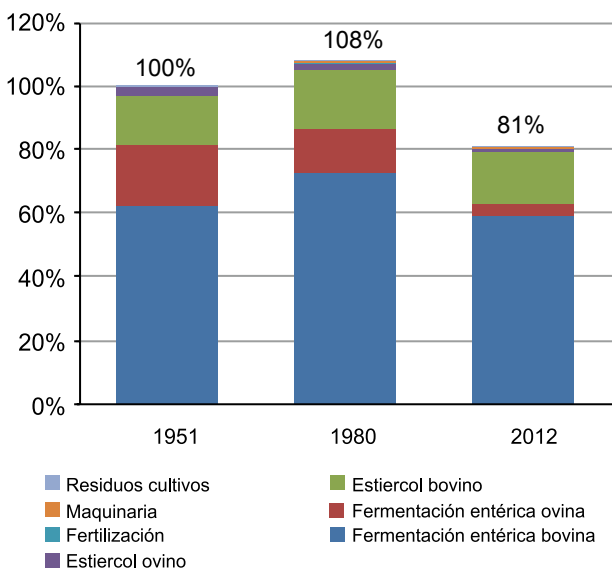


Figura 3 - Evolución de kg CO₂-eq/kg producido en la ganadería de Uruguay (Base 100 = 1951).

siones por kg producido en el año 1980 se deba a que aumentó un 25% la carga animal (kg PV/ha) explicada por un aumento en las cabezas bovinas, pero no fue acompañada por el mismo aumento en magnitud de la producción total (carne + lana), ya que esta aumentó solamente un 15%.

La gran disminución en las emisiones de CO₂-equivalente/kg producido en el año 2012 se debe fundamentalmente a que si bien se incrementaron las cabezas vacunas un 40% (1951 vs 2012) la producción de carne bovina total se duplicó. A su vez, si bien hubo una disminución importante en las cabezas ovinas estas lograron duplicar su producción de carne por cabeza e incrementar su producción de lana individual.

En la Figura 4 se muestra como impactan las diferentes alternativas tecnológicas aplicadas en los bovinos en todo el sistema productivo (bovinos + ovinos). Se observa como la fermentación entérica de los bovinos explica más del 70% de las emisiones totales.

El incremento en la digestibilidad de la dieta (aumento del 10% de praderas perennes) es la que repercute en mayor medida en la disminución de las emisiones, ya que logra disminuir un 12% las emisiones entéricas de los bovinos, reduciendo un 9% las emisiones totales del sistema.

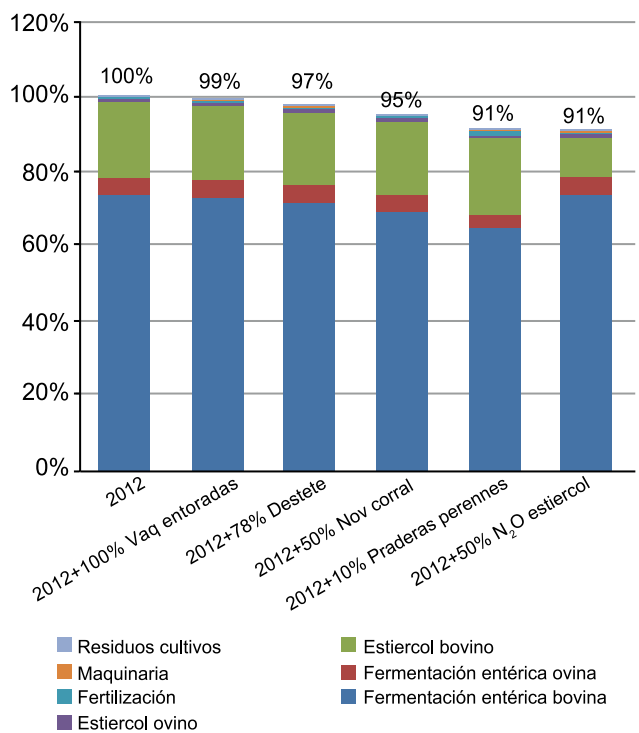


Figura 4 - Impacto de posibles alternativas tecnológicas para disminuir los kg CO₂-eq/kg producido en la ganadería de Uruguay (Base 100 = 2012).



La terminación a corral del 50% de los novillos logra disminuir un 5% las emisiones, fundamentalmente explicado por una mejora en la digestibilidad de la dieta de esos animales y por una reducción en los días de terminación.

La poca respuesta por lograr entorar el 100% de las vaquillonas a los 2 años y no el 60%, como lo es ahora, se debe a que si bien no se tendría una categoría improductiva (vaquillonas de 2 años sin entorar), el modelo mantiene las cabezas por hectárea, aumentando las vacas de cría (tanto preñadas como falladas) las que emiten más por cabeza que las vaquillonas de 2 años sin entorar.

Por otro lado, se observa la importancia de trabajar en la creación de nuestros propios factores de emisión y no utilizar por defecto los del IPCC, ya que como lo han demostrado los neozelandeses, al estimar sus propios factores de emisión redujeron a la mitad las pérdidas directas por el N_2O del estiércol, lo cual repercute de forma similar al incremento del 10% del área total ganadera destinada a praderas perennes.

CONCLUSIONES

- Han disminuido las emisiones ganaderas de CO_2 -equivalente/kg producido desde el año 1951 al 2012 (19%).
- Todas las alternativas planteadas lograron disminuir las emisiones totales del sistema ganadero nacional, siendo el aumento del 10% del área de praderas perennes la que logró los mejores resultados (disminuciones de 9% del CO_2 -equivalente/kg producido).

- La generación de coeficientes nacionales de emisión permitirá estimar con mayor precisión el efecto de la ganadería en los GEI, esta es un área que requiere de mayor atención por parte de la investigación nacional.

- Generar nuestros propios factores de emisión puede lograr impactos tan importantes como la mejor alternativa evaluada.

BIBLIOGRAFÍA

Becoña G, Oyhantcabal W. 2013. Primer estudio de la huella de carbono de tres cadenas agroexportadoras del Uruguay: Carne vacuna, Lácteos, Arroz. 54p.

Dirección de Agronomía Sección Economía y Estadística Agraria. Ministerio de Ganadería y Agricultura . 1952. Censo General Agropecuario. 1951. 451 p.

Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias. Ministerio de Agricultura y Pesca. 1983. Censo General Agropecuario. 1980. 242 p.

Dirección Investigación y Estadísticas Agropecuaria. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. 2013. Anuario Estadístico Agropecuario 2013. 270 p.

IPCC, 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories-Volume 4 Agriculture, Forestry and Other land use (Capítulos 10 y 11).

Estadísticas Agropecuarias, Series Históricas de Datos. 2014. [En Línea]. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-series-historicas,O,es,0>,

