

# Forestar, una opción para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero en feedlots

Leonardo Salleses <sup>1</sup>

Patricia Alvarado <sup>2</sup>

Karen Williams <sup>2</sup>

Banira Lombardi <sup>3</sup>

<sup>1</sup> EEA INTA Balcarce

<sup>2</sup> Fac. Cs. Vet. - UNCPBA

<sup>3</sup> CIFICEN (UNCPBA - CICPBA - CONICET)

En este artículo proponemos una aproximación de la cantidad de árboles que se necesitarían plantar para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero producidos por los bovinos engordados a corral, tomando como caso de estudio el partido de Tandil.

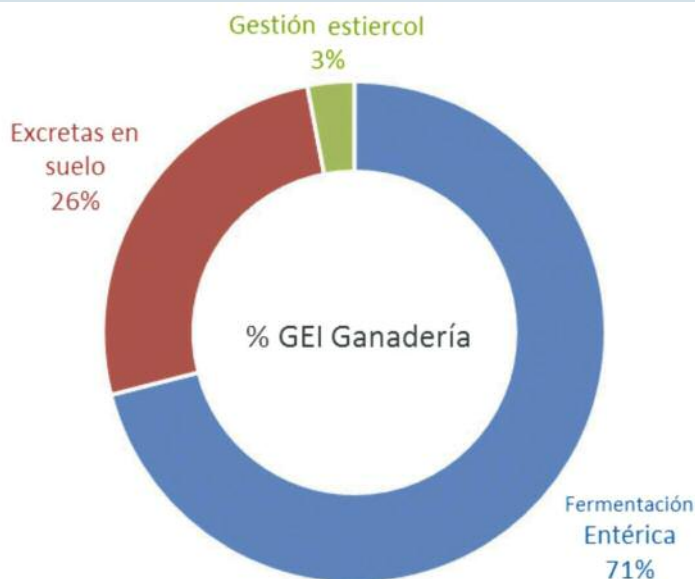
El contexto global, actual y futuro, de desarrollo humano está fuertemente influenciado por el **cambio climático**, resultando ser uno de los problemas ambientales más relevantes a los que se enfrenta nuestra sociedad. Existe consenso entre los científicos de que el cambio climático se está produciendo, sus efectos se están evidenciando y sus consecuencias serán más severas a futuro. El principal responsable de ello son las actividades humanas y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas.

Un importante emisor de GEI en Argentina es el sector ganadero, responsable del 19% de la emisión total del país, debido principalmente a la generación de gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). El potencial de calentamiento global del CH<sub>4</sub> y el N<sub>2</sub>O es 25 y 298 veces mayor al del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), respectivamente. La mayor parte del CH<sub>4</sub> se genera por los procesos fermentativos del alimento que ingresa al rumen donde es degradado por los microorganismos, proceso denominado fermentación entérica. Este proceso contribuye con el 71% de las emisio-

nes provenientes únicamente de la ganadería. El resto es emisión de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O que se produce a partir de la descomposición de la orina y heces depositadas en el suelo por los animales en pastoreo (26%) y por la gestión del estiércol proveniente de los animales en confinamiento y ordeño (3%) (Figura 1).

En nuestro país, la producción ganadera es una de las actividades más importantes del país, aportando el 10,4% del PBI y el 66% de divisas por exportación. Dentro de la producción ganadera, la producción de bovinos para carne es la de mayor relevancia en el país, y comprende dos actividades: la cría, que en general es

**Figura 1** | Emisión de gases de efecto invernadero en ganadería (%).  
Elaboración propia a partir de datos del Tercer Inventario Nacional Argentino.



extensiva sobre pastizales; y la inviernada. La inviernada se realiza totalmente sobre pasturas implantadas y/o verdes, o pueden ser encerrados en corrales (*feedlot*) durante la etapa de terminación y alimentados con dietas concentradas en energía a base de granos de cereales. El engorde a corral presenta algunas ventajas como acortar los tiempos de engorde, regularizar el abastecimiento de carne y liberar superficie para otras actividades. Sin embargo, los feedlots representan un riesgo ambiental potencialmente elevado por la concentración de orina y materia fecal que podrían contaminar cuencas hídricas subterráneas y superficiales, además de emitir CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O durante los periodos de acumulación. A estos gases emitidos durante la acumulación del estiércol se les suma el CH<sub>4</sub> proveniente de la fermentación entérica, principal contribuyente de los gases emitidos por la ganadería que, si bien es menor comparado con la emisión de los bovinos en pastoreo, representa un 3% del total de la energía bruta de los alimentos ingeridos. El engorde a corral de los vacunos ha ido ganando importancia durante los últimos años, tal es así que en el año 2018 aproximadamente el 40% de las cabezas que fueron a faena se terminaron bajo esta modalidad.

Argentina se comprometió a reducir sus emisiones de GEI proyectadas para el año 2030. En este marco, dentro de las medidas propuestas para mitigar las emisiones aparece la protección de los bosques nativos y la creación de nuevas áreas forestales a través de plantaciones comerciales. Ambas propuestas se basan en la capacidad de las masas boscosas, naturales o implantadas, para almacenar carbono (C) en su biomasa y en el suelo mediante la absorción de CO<sub>2</sub>. La toma de CO<sub>2</sub> por parte de los árboles es causada por el crecimiento, el cual se intensifica durante los meses de primavera y disminuye durante el periodo invernal. De esta forma, aumentar el área de **plantaciones forestales** ha sido sugerido como una herramienta valiosa para mitigar las emisiones de GEI.

*Pinus radiata* es una de las especies forestales más cultivadas a nivel mundial. Tolera suelos someros, tiene rápido crecimiento y versatilidad en el

**Tabla 1 |** Datos utilizados para estimar la emisión de GEI.

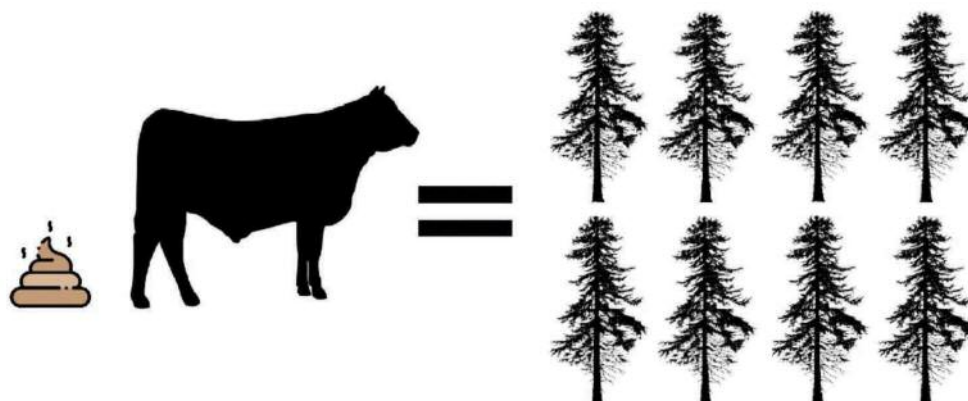
Parámetros	Abreviación	Valor
<b>Fermentación entérica</b>		
Peso novillos		300 kg peso vivo
Aumento de peso		1,3 kg / día
Consumo de energía bruta	GE	111 MJ / día
Digestibilidad de la dieta	DE	80%
Factor conversión del CH <sub>4</sub>	Ym	3 %
<b>Gestión del estiércol</b>		
<b>CH<sub>4</sub></b>		
Factor de emisión	FE	0,7 kg CH <sub>4</sub> / animal / día
Sólidos volátiles excretados	SV	1,4 kg MS / animal / día
Capacidad máx. de producción de CH <sub>4</sub>	B <sub>0</sub>	0,1 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / kg SV
Factor conversión de CH <sub>4</sub> por clima	MCF	2 %
Temperatura media anual	T	< 14°C
Fracción del estiércol gestionado	MS	1
Energía urinaria, como fracción de GE	UE	0,04
Cenizas contenidas en estiércol	ASH	0,08
<b>N<sub>2</sub>O</b>		
Tasa de excreción de N	Nindice	0,48 kg N / 1000 kg masa animal / día
Factor de emisión del N <sub>2</sub> O	FE3	0,005 kg N <sub>2</sub> O-N/kg N
Fracción de N que se volatiliza	Frac gas MS	30%
Factor de emisión por volatilización	FE4	0,01 kg N <sub>2</sub> O-N / kg N volatilizado
Fracción de N que se lixivia	Frac leach	10%
Factor de emisión por lixiviación	FE5	0,0075 kg N <sub>2</sub> O-N (kg N lixiviado/escorrido) - 1
<b>P. radiata</b>		
Potencial de captación de carbono		10 Ton / ha / año

uso de su madera, tanto con fines estructurales como industriales. Encuentra su óptimo en la Costa Atlántica dunosa y la región serrana del Sistema de Tandilia, donde pueden aprovecharse laderas arenosas o limo-arenosas para evitar el arrastre de suelo que producen las lluvias y obtener un provecho múltiple, al lograr la retención de aguas, evitar la erosión, regular la calidad de los torrentes y disminuir el depósito de materiales sobre zonas bajas. A similares latitudes y condiciones climáticas a las del

Sistema de Tandilia, se han reportado tomas de carbono por parte de *P. radiata* de entre 10 y 29 toneladas de C por hectárea al año, independientemente de las precipitaciones ocurridas.

Un relevamiento de feedlots realizado en 2018 en el partido de Tandil reportó una capacidad máxima de encierre estimada en un total de 53.000 cabezas. Se propone estimar la cantidad necesaria de *P. radiata* para contrarrestar el efecto de emisión

**Figura 2** | Según las estimaciones, 8 pinos secuestrarían el C equivalente a los gases de efecto invernadero emitidos anualmente por el ciclo de engorde de un novillo en un sistema productivo de tipo feedlot.



de gases por los feedlots. Para realizar los cálculos se trabajó bajo el supuesto de un 100% de ocupación y 3 ciclos anuales, considerando que cada ciclo de engorde tuvo una duración de 120 días. Se estimó la emisión de GEI desde el animal y sus excretas utilizando la metodología "Tier 2" de las directrices del IPCC 2006 con los valores de la Tabla 1. Para el partido de Tandil, contemplando novillos de 300 kg de peso vivo y un sistema de gestión de estiércol a base de la acumulación de sólidos (pilas), la emisión de GEI resultó ser 41282Ton CO<sub>2</sub> equivalente al año, originándose el 70% durante la fermentación entérica.

En el partido de Tandil es habitual forestar con *P. radiata* considerando un marco de plantación de 3 x 3 m, que equivale a 1111 plantas por hectárea. Por lo cual, considerando este dato y el potencial de captación de carbono (C) (Tabla 1) se puede estimar que se necesitarían forestar alrededor de 8pinos por animal que el

productor encierre para mitigar sus emisiones de GEI. A modo de ejemplo, como la capacidad máxima de alojamiento vacuno está entre 500 y 1000 animales en la mitad de los *feedlots* en Tandil, y manteniendo los supuestos de una ocupación del 100% y 3

ciclos de encierre por año, estos establecimientos requerirían de una plantación de entre 11.800 y 23.600 pinos, equivalente entre 11 y 21 hectáreas aproximadamente.

### Consideraciones finales

A partir de este simple ejemplo, podemos considerar a *P. radiata* como una posible herramienta de mitigación de los GEI generado por los vacunos engordados en feedlots. Además, los árboles, cumplen con otros beneficios mejorando el bienestar y la sanidad del ganado; como así también actúan como cortinas contra el viento y mejoran la infiltración del suelo previniendo inundaciones y erosión; y regulan los niveles freáticos. Para aquellos interesados en forestar, existe una ley de fomento forestal que contempla beneficios fiscales y de reintegro de labores, como plantación, poda y raleo. De esta forma, los establecimientos ganaderos podrían certificar su producto como "Carbono Neutro" obteniéndose mejores precios en mercados selectivos.



## PRODUCTOS Y SERVICIOS VETERINARIOS

### VETERINARIA



**Los Corrales S.R.L.**

*Donde el campo y la ciudad se dan la mano*



**TECNOFARM**

*Calidad y servicio en medicina veterinaria*