

# La contribución de áreas forestales en el balance de gases de efecto invernadero de sistemas ganaderos extensivos en Uruguay

Ing. Agr. M.Sc. Gonzalo Becoña López  
Plan Agropecuario

Se estima que la producción animal mundial representa el 14,5% de las emisiones derivadas de la actividad humana de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y en este sector, la producción vacuna sería responsable de más del 60%. Frente a esta situación, se identifica que la incorporación de áreas forestales (sistemas silvopastoriles, montes de sombra y abrigo o bosque comercial) en los sistemas ganaderos puede generar reducción de sus emisiones de GEI de los sistemas y mejorar el balance dentro de estos e incluso, neutralizarlas.



Foto: Plan Agropecuario

Los impactos ambientales de los sistemas ganaderos, desde hace más de una década, se han convertido en una cuestión fundamental de debate público y científico a nivel mundial. Principalmente, por su relación con las emisiones de gases de efecto invernadero y su impacto sobre el cambio climático, y recientemente por el rol y la calidad de los servicios que prestan a la sociedad y su relación con la seguridad alimentaria.

En este sentido, tomando en cuenta la proyección de incremento de la población mundial, la producción ganadera, y en particular la vacuna, tiene un rol muy importante para proveer alimentación sostenible a la humanidad. Para cumplir con estos requerimientos, el crecimiento del sector debe abordar simultáneamente desafíos ambientales, sociales y económicos. Dentro de estos, actualmente el tema que despierta un mayor interés y debate internacional, refiere al uso de los

recursos naturales, bajo el enunciado de que una producción más eficiente realizará una mayor contribución a la mitigación del cambio climático y un menor impacto ambiental.

## Las emisiones de sistemas ganaderos

En nuestro país, los sistemas ganaderos se caracterizan por un sistema de producción, donde la vegetación natural es la base de producción de alimento acompañando la demanda de los animales con el ciclo de las pasturas naturales. Por otro lado, se trata de sistemas con una baja utilización de energía fósil e incorporación de insumos al sistema (suplementos, fertilizantes, etc), salvo en etapas de recría y engorde donde existe mayor incorporación de tecnologías con el objetivo de reducir los tiempos de terminación. Esto determina que las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) son poco relevantes comparado

# SEMBRÁ TRANQUILIDAD

Los Seguros Agropecuarios del BSE brindan una solución para cada necesidad, con coberturas más amplias, más completas y con la mayor cantidad de productos en todos los rubros del sector, para que vos trabajes tranquilo.



Por más información, con tu asesor de confianza, en locales del BSE de todo el país, con nuestro Departamento Agronómico al 1998 opción 3 int. 6110 o en [bse.com.uy](http://bse.com.uy)



**BANCO DE  
SEGUROS  
DEL ESTADO**

En Uruguay nadie te da  
más seguridad.



**Tabla 1.** Emisiones anuales sistema ciclo completo, secuestro según modelo forestal y superficie necesaria para compensar emisiones.

Predio 1		Escenarios	
Indicadores	Unidades	Línea Base (14/15)	Final Proyecto (16/17)
Productividad	Kg Carne Exportada (kg/ha/año)	79,4	107
Gases Efecto Invernadero	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> eq/kg carne exp/año)	19,4	14,1
	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> eq/ha/año)	1627	1614
Modelo Silvopastoril	Secuestro (kg CO <sub>2</sub> eq/ha/año)	3143	3143
Superficie biomasa forestal para compensar emisiones	Sistema Silvopastoril (ha)	0,52	0,51

Nota: Kg carne exportada refiere a la producción neta de carne sistema, kg vendidos menos kg comprados

con el metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) en un sistema ganadero, estos dos últimos representan aproximadamente 65% y 30% respectivamente. Las mismas provienen de la fermentación entérica del ganado bovino y ovino, el estiércol, el manejo del suelo, la aplicación de fertilizantes, utilización de combustibles fósiles por el uso de maquinaria, de los cambios de uso de la tierra y la deforestación.

En virtud de este escenario la estrategia para reducir las emisiones en la producción de carne implica, por un lado, medidas que mejoren la eficiencia del sistema de manera que aumentando la productividad se reduzcan las emisiones relativas por kilogramo de producto o su huella de carbono (HC) y por otro, analizar medidas que disminuyan las emisiones brutas de GEI del sistema mediante su secuestro.

En relación a la reducción de las emisiones relativas, en sistemas criados es posible reducir hasta un 28% la HC con ajustes de carga, incrementando a su vez 36% la tasa de destete y 22% la producción de carne del sistema, o lograr una reducción de un 23% de su HC a través del aumento del área de mejoramientos con leguminosas, disminuyendo la edad del primer entore y aumentando la tasa de destete. En sistemas de invernada, se ha observado que las mejoras nutricionales (con aporte de suplementos o pasturas de mayor calidad) colaboran con una mayor eficiencia de conversión de alimento en carne, re-

duciendo la intensidad de las emisiones en sistemas de invernada vacuna.

Para la reducción de las emisiones brutas en sistemas ganaderos, las alternativas son atribuibles a la fijación de carbono en el suelo o a través del secuestro por biomasa forestal. La captura de carbono en el suelo es una alternativa posible, sin embargo, en la mayoría de los modelos de investigación de estimación en la producción agropecuaria asumen que los sistemas están en condiciones de equilibrio por lo que no hay un flujo de carbono orgánico del suelo. Si bien en suelos degradados existe capacidad de fijar carbono, la diversidad de situaciones posibles determina que no haya información nacional precisa en cuanto a la capacidad de secuestro de carbono en pastizales naturales. Sin embargo, la captura de carbono en biomasa forestal es una alternativa viable y cuantificable para compensar las emisiones del sistema de producción cárnica. Esta se puede desarrollar en diferentes marcos y densidades de plantación (árboles por hectárea), a través de sistemas silvopastoriles, bosques de abrigo y sombra y bosques de producción, dentro o fuera del sistema ganadero.

En Uruguay, la biomasa forestal contribuye con la fijación de CO<sub>2</sub> en magnitudes importantes, de acuerdo a inventarios realizados para la Con-

vención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Pero existen fluctuaciones importantes entre años debido, fundamentalmente, a un proceso de incremento del área forestal comercial desde el año 1998, seguida por una tendencia decreciente a partir del 2008 a medida que se incrementa la tala, y estimándose que en el devenir de los años es probable que se vaya aproximando al equilibrio entre el crecimiento de biomasa y lo que es cortado anualmente.

### Modelos forestales para la compensación de emisiones

Actualmente, es escasa la información nacional disponible sobre la contribución de la captura de carbono en biomasa forestal como alternativa para compensar las emisiones del sistema de producción ganadera y/o medición acumulativa de secuestro a largo plazo.

No obstante, existen proyectos elaborados a nivel nacional, aprobados y verificados y registrados en el mercado voluntario de carbono. Uno de ellos es el denominado proyecto silvopastoril (SP) "Los Eucaliptus S.A." (Iberpapel) planteado sobre 4.691 hectáreas. En este proyecto, las plantaciones fueron realizadas manualmente, con una densidad de 1.100 plántulas por hectárea de *Eucalyptus globulus* a una distancia entre líneas de 6 metros (50

1. UFFIP (Uruguayan Family Farm Improvement Project) Mejora de la sostenibilidad de la ganadería familiar en Uruguay. [www.uffip.uy](http://www.uffip.uy).

a 60% del área total) y prevé una tala rasa a los 10-20 años de la plantación. Si bien se lo califica como un sistema silvopastoril, considerando la cantidad de plantas, a nivel nacional puede también asimilarse a una plantación forestal típica. En esta experiencia, a través del uso de una metodología internacional para los cálculos se estimó que el secuestro anual promedio por la biomasa forestal (considerando la superficie de los proyectos) en un horizonte de 60 años es de aproximadamente 3.143 kgCO<sub>2</sub>eq por hectárea para este modelo silvopastoril.

### Uso de tecnologías y contribución de los modelos forestales en la reducción de emisiones GEI

Una vez cuantificada la capacidad de secuestro de distintos modelos forestales, es posible contrastarlas con las emisiones que registran los sistemas de producción ganadera.

Con este objetivo, a continuación presentamos algunos ejemplos, que si bien, no pretenden ser referencia de los sistemas a nivel nacional, ponen en contexto lo que representa la

reducción de la intensidad de emisiones (emisiones por unidad de producto) a través de la implementación de tecnologías ganaderas que mejoraron eficiencia producción del sistema y una simulación de la contribución que podrían realizar el modelo forestal descripto, para compensar sus emisiones.

Los sistemas que se representan en las siguientes tablas corresponden a predios que participaron en el proyecto UFFIP<sup>1</sup>. En estos predios en el periodo 2014 al 2017, se realizó un seguimiento de la performance productiva, económica, social y ambiental, en base a las metas productivas establecidas por el productor.

#### Predio 1

En el Predio 1 encontramos un sistema ganadero extensivo de orientación ciclo completo. Inició el proyecto con un 100% del área de campo natural y suplementación anual a razón de 28 kg/ha. Durante el proyecto redujo área e incorporó casi un 2% de pasturas mejoradas (pradera y verdeo) y redujo la suplementación a casi 15 kg/ha. Las

metas productivas del sistema era estabilizar la preñez del rodeo en 80%, que ya había sido alcanzada; mejorar la recría; y mejorar la terminación del 50% de los novillos de 2,5 años llegando a 480 kg.

La incorporación de tecnologías de manejo del rodeo y de la base forrajera permitió mejorar los indicadores productivos, aumentando los kilos de carne por hectárea que salen del sistema casi un 35%, y estabilizando la preñez en alrededor del 83%. Tabla 1.

En este caso, la mejora de la eficiencia en la terminación de los novillos produjo un efecto positivo en la intensidad de las emisiones, las que disminuyeron en algo más del 27%, sin registrar aumentos en las emisiones por hectárea. Al contrastar las emisiones absolutas del sistema en los distintos escenarios y los modelos forestales planteados hipotéticamente, observamos que se necesita la biomasa forestal de aproximadamente media hectárea bajo modelo silvopastoril para compensar la totalidad de las emisiones generadas por una hectárea de producción del Predio 1.

## Necesita **Reproductores** con Garantía ?

En Uruguay necesitamos más terneros ...

genética adaptada, probada y comprobada, aptitud y actitud para campos de cría, prontos para trabajar,



fertilidad, facilidad de parto, altos pesos al destete, estado corporal y sanitario adecuados, presión de selección.

Reproducir más y mejor es un desafío para todos

**Cuál es su Plan ?**

Nosotros trabajamos para lograrlo

**Nuestros reproductores tienen garantía de:**

- ✓ adaptación a campos de cría,
- ✓ experiencia de servicio,
- ✓ aptitud de monta,
- ✓ facilidad de parto,
- ✓ estado corporal adecuado,
- ✓ sanidad reproductiva,
- ✓ genética comprobable,
- ✓ datos objetivos de mérito genético (DEP).



Conozca nuestra propuesta en:

**29 Remate de **Reproductores** de Campo para el Campo Treinta y Tres - Octubre 2018**



[www.angus.LOS TILOS.com.uy](http://www.angus.LOS TILOS.com.uy)

### Predio 2

El Predio 2 se trata de un sistema criador de pequeña escala caracterizado por un doble entore estratégico (primavera-verano e invierno) establecido por el productor. El predio tiene una alta proporción del área compuesta por suelos superficiales (basalto). Al inicio del proyecto utilizaba 13% de la superficie con mejoramientos con leguminosas (*Lotus Corniculatus* y *Lotus Rincón*). En este sistema se realizaba un uso excesivo de suplementos y sales, a razón de 73 kg/ha/año impactando sobre el resultado económico. Fue entonces, que se estableció como una de las metas, promover la mejora en la productividad que contemplara el uso eficiente de los recursos, reduciendo la relación insumo/producto. En este contexto se establecieron, consecuencia del trabajo del técnico que facilitó el proceso y el grupo que acompañó al productor, las siguientes recomendaciones: establecer un único entore de primavera-verano, reducir el uso de suplementos y sales e incorporar mayor área de mejoramientos.

Al final del proyecto se logró establecer un único entore, se concretó un incremento a un 18% del área de mejoramientos con la incorporación de un área de *Lotus Maku*, se redujo el uso de suplementos a 48 kg/ha/año y adicionalmente, se logró engordar las vacas de refugo. Las salidas de producto en carne (ovina y vacuna) se estabilizó al final del proyecto en un 20% adicional, estimando que en el futuro puede ser algo mayor, cuando los mejoramientos comiencen a expresar su potencial de producción y se estabilice el sistema. Tabla 2.

Al igual que el caso anterior se constató una reducción importante en la intensidad de las emisiones de GEI de casi un 40%. En este caso se observó adicionalmente una reducción en las emisiones por hectárea, debido fundamentalmente a una reducción del uso de suplementos, y por consiguiente, la carga de emisiones que traen consigo cuando entran al sistema. Cuando analizamos la posible contribución que podrían realizar los modelos forestales a la compensación de las emisiones,

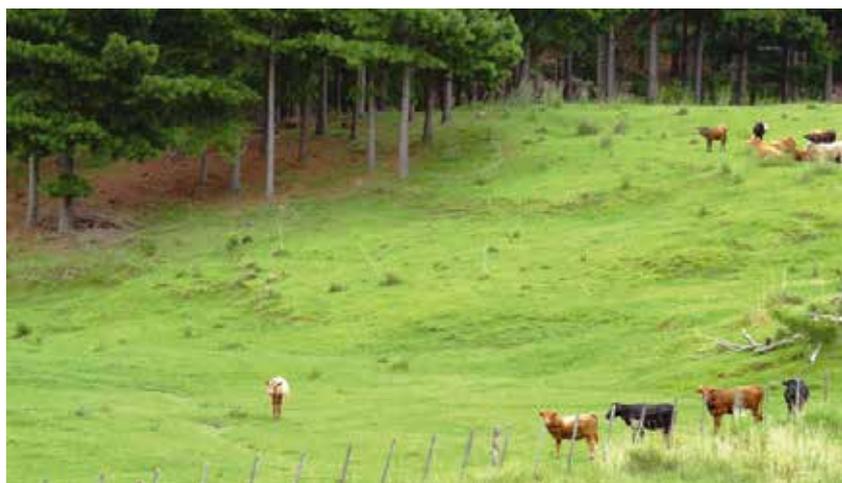


Foto: Plan Agropecuario

**Tabla 2.** Emisiones anuales sistema criador, secuestro según modelo forestal y superficie necesaria para compensar emisiones.

Predio 2		Escenarios	
Indicadores	Unidades	Línea Base (14/15)	Final Proyecto (16/17)
Productividad	Kg Carne Exportada (kg/ha/año)	99,2	119,4
Gases Efecto Invernadero	Emisiones (kg CO2eq/kg carne exp/año)	18,3	11,2
	Emisiones (kg CO2eq/ha/año)	1863	1386
Modela Silvopastoril	Secuestro (kg CO2eq/ha/año)	3143	3143
Superficie biomasa forestal para compensar emisiones	Sistema Silvopastoril (ha)	0,59	0,44

vemos que es factible lograr un efecto complementario entre uso de tecnologías y la producción forestal para reducir el impacto ambiental en sistemas ganaderos.

### Síntesis

Este tipo de análisis permite identificar y plantear escenarios para reducir las emisiones de GEI en sistemas ganaderos, que se generan a partir del uso de diferentes estrategias para aumentar la producción y el rol que podría ejercer la producción forestal en la mitigación de las emisiones producidas.

Ahora bien, considerando que en el sistema silvopastoriles el área plantada es de aproximadamente un 60% área total y el resto es utilizada para pastoreo (40%), es apropiado contabilizar las emisiones que se producen en esa área restante. Teniendo en cuenta lo mencionado, en un sistema ganadero de 100 ha al que se incorpore un área de 35 a 40 ha dedicadas a la producción silvo-

pastoril, podría compensar las emisiones del total de la superficie, logrando la neutralidad en la producción entre secuestro y emisiones de GEI.

Las áreas forestales en Uruguay hacen un aporte muy importante a la reducción de las emisiones absolutas del país y contribuirían a mitigar en gran proporción, aquellas relacionadas a la producción ganadera. Para poder traducir estos aspectos en recomendaciones útiles y prácticas, es de vital importancia profundizar en el desarrollo de un modelo de producción sustentable ambientalmente. En tal sentido, es necesaria una visión integradora entre la producción forestal con la producción cárnica que fortalezca la sinergia entre ambas.

Una propuesta nacional que fomente ambas producciones en conjunto, sería de gran beneficio, no solo desde el punto de vista ambiental y económico, sino también en la promoción internacional de la carne uruguaya. ■