



Balance de gases de efecto de invernadero en los sistemas ganaderos de doble propósito en la región Chorotega.

Autores: Ibrahim, M¹; Sepúlveda, C²; Tobar, D²; Ríos, N²; Guerra, L²; Casasola, F². Vega, A³.

Palabras clave: Ganadería ambiental, herramientas para cuantificación de servicios ambientales, balances de carbono, huella de carbono.

Resumen

En la región Chorotega de Costa Rica se llevaron estudios para conocer los balances de gases de efecto de invernadero asociados a la producción de leche y carne provenientes de sistemas ganaderos doble propósito.

Los balances de gases de efecto de invernadero (GEIs) se realizaron cuantificando los GEIs mediante análisis de ciclo de vida y las tasas de remociones de los usos de la tierra seleccionados para hacer el balance. Para calcular las emisiones se recolectó información mediante encuestas presenciales y se evaluaron las variables, acceso al predio, electricidad, telefonía, superficie de la finca, maquinaria y equipo, carga animal, forrajes, utilización de energía dentro de la finca y la composición del hato. A partir de trabajos realizados por CATIE en la región Chorotega y mediante el programa CO₂ fix se obtuvieron las tasas de remoción para cada uno de los usos de la tierra, las cuales fueron expresadas en tCO₂ e. Posteriormente se estableció el balance de GEI en cada una de las fincas evaluadas.

En una finca representativa del sistema de producción doble propósito las emisiones totales registradas dentro de la finca fueron 92 tCO₂e y fuera de la finca 2,5 tCO₂e. De acuerdo a los usos de la tierra identificados en la finca y sus áreas es posible remover 314,8 t CO₂ e. Como se aprecia el balance en esta finca fue positivo 221 t CO₂ e. En todos los casos los balances netos de GEIs fueron positivos y variaron entre 8,6 y 221 ton CO₂ e no obstante fueron mas altos en aquellas fincas que presentaban mayores áreas dedicadas a bosques y a pasturas arborizadas, lo cual es clave pues entre mayor es el capital natural de una finca la capacidad de remover CO₂ e que presenta la misma es mayor.

El enfoque de balance de GEI ayuda mucho a cambiar la opinión mediática respecto a la mala imagen de la ganadería, pues queda demostrado que las fincas ganaderas con bosques, árboles en pasturas y sistemas silvopastoriles pueden presentar balances de CO₂ positivos y actuar como sumideros de CO₂.

Introducción

A nivel global la ganadería ha sido cuestionada por su contribución al calentamiento global del planeta. Se estima que el sector ganadero contribuye con alrededor de un 18 a 20% de emisiones de gases de invernadero total es (Steinfeld, y Hoffman 2008). En Costa Rica, los inventarios de GEI indican que la ganadería contribuye a un 50 % de las emisiones totales y un 75% se atribuye a la emisión de metano durante fermentación entérica (GAMMA 2010). En Costa Rica y resto de

¹ Muhammad Ibrahim, Líder programa de Ganadería y manejo del medio ambiente del CATIE email; mibrahim@catie.ac.cr.

² Investigadores del programa de ganadería del CATIE



América Central la producción de leche y carne generalmente está basada en el manejo de pastizales de baja calidad especialmente durante la época seca lo cual se asocia a indicadores de producción relativamente bajos, por ejemplo la producción de leche en los sistemas tradicionales varía entre 3 a 5 litros/vaca/día, excepto en los sistemas de producción de leche intensiva donde se utiliza mayor cantidad de concentrados e insumos externos (fertilizantes).

CATIE, 2010 muestra que al mejorar la digestibilidad y la proteína en la dieta de los animales se reduce la producción de metano durante el proceso de fermentación y por lo tanto la huella de carbono asociada a la leche y carne resulta ser menor.

Por otra parte la integración de especies de leguminosas en potreros contribuye a mantener la productividad de las pasturas y a reducir el uso de fertilizantes nitrogenados inorgánicos lo cual conlleva a que se presenten menores emisiones de N_2O a la atmósfera (Velkamp, Keller y Muñoz, 1998).

La integración de los árboles en sistemas silvopastoriles bien manejados resulta en mayores tasas de fijación de carbono al compararlos con los sistemas de pasturas convencionales o mal manejadas (Ibrahim et al 2007). Las fincas ganaderas podrían jugar un papel preponderante ante el cambio climático, pues con buenas prácticas se podría reducir las emisiones y realizando un adecuado manejo de los bosques e incentivando la regeneración natural, la reforestación y la introducción de SSP se podrían capturar y retener importantes cantidades de carbono en las fincas, pudiendo estas remociones compensar las emisiones a nivel de finca e incluso al realizar los balances de GEIs que estos sean positivos o neutros.

Este artículo presenta una primera aproximación sobre balances de GEI y la huella de carbono asociados a fincas ganaderas pertenecientes al sistema de producción doble propósito del Trópico subhúmedo de Costa Rica.

Metodología

El estudio se realizó en la región Chorotega, de Costa Rica y abarca el territorio de la provincia de Guanacaste y parte de la provincia de Puntarenas. El clima de esta región es tropical sub húmedo, con dos épocas bien definidas. La seca comprende los meses de noviembre a mayo y la lluviosa de junio a octubre. La precipitación media anual es de aproximadamente 1729 mm y la temperatura media anual de 27 °C. Los ordenes principales de suelos son los inceptisoles que ocupan alrededor de 348,000 ha, seguidos por los alfisoles y los entisoles predominando en todos ellos la ganadería.

Para estudiar los balances de GEIS y determinar la huella de carbono asociados a la leche y la carne se seleccionaron fincas ganaderas doble propósito las cuales cumplieron los siguientes criterios: ser representativas del sistema de producción, accesibles y que su propietario estuviera dispuesto a facilitar información cuando el equipo de investigadores lo considerara oportuno ya a compartirla con otras personas.

Construcción de balances de GEIs en fincas ganaderas doble propósito

La construcción de balances de GEIs se realizó mediante dos procesos: a) cuantificando los GEIs mediante la metodología de análisis de ciclo de vida, b) cuantificando las tasas de remoción de los usos de la tierra seleccionados para hacer el balance.

Para calcular las emisiones se recolectó información mediante encuestas presenciales y se evaluaron las variables, acceso al predio, electricidad, telefonía, superficie de la finca, maquinaria y equipo, carga animal, forrajes, utilización de energía dentro de la finca y la composición del hato.

Adicionalmente se obtuvieron las tasas de remoción para cada uno de los usos de la tierra a partir de trabajos realizados por CATIE en la región Chorotega y de mediante en el programa CO₂ fix. Todas las emisiones fueron expresadas en tCO₂ e. Posteriormente se estableció el balance de GEI en cada finca utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Balance GEI} = \sum \text{ReCO}_2\text{e}(j) - \sum \text{GEI}(i)$$

Donde:

ReCO₂e(j)= remociones totales de CO₂e por uso de la tierra; GEI(i)= emisiones totales de CO₂e del sistema; (i)= actividad o proceso que genera emisiones de GEI; (j)= uso de la tierra perteneciente a la finca.

Resultados y discusión

Fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero en las fincas ganaderas

En una finca doble propósito ubicada en el cantón de Hojancha, con una carga animal de 1,2 UA/Ha y una superficie productiva de 30 hectáreas con un pastoreo rotacional en potreros de brachiaria donde se ofrece durante la época seca gallinaza y pastos de corta como caña y Cratylia las emisiones totales dentro de la finca fueron del orden de 92 tCO₂e y fuera de la finca 2,5 tCO₂e
Figura 1

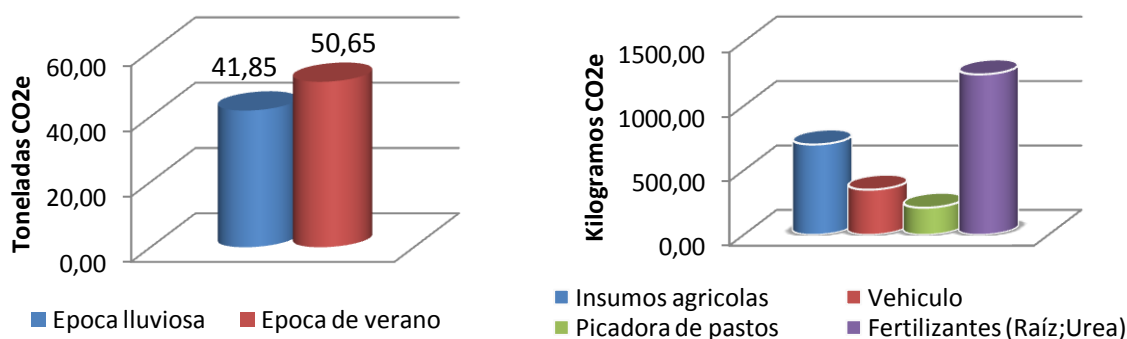


Figura 1 Emisiones de GEI dentro y fuera de la finca

Las emisiones durante la época lluviosa fueron menores posiblemente porque el pasto durante este periodo del año presenta una mayor digestibilidad y mayor proteína. Se pudo observar que las

mayores emisiones se producen fuera de la finca. Por otra parte las mayores emisiones fuera de la finca provienen del uso de fertilizantes nitrogenadas especialmente utilizados en la fertilización de los potreros.

Los usos de suelo (cuadro 1) identificados en la finca fueron: bosque ripario, pastura mejorada sin árboles (SA) y pastura mejorada de baja densidad de árboles. De acuerdo a los usos de la tierra identificados en la finca y sus áreas es posible remover 314,8 t CO₂ e.

Cuadro 1 . Usos de suelo para compensación de GEI

Usos de suelo	Ha	Remociones tCO ₂ e
Bosque ripario	22,8	250,8
Pastura mejorada SA	1,8	4,62
Pastura mejorada BDA	17,8	59,39
Total	42,4	314,81

Por tanto las emisiones totales anuales de la finca equivalen a 93,8 tCO₂e y la capacidad de remoción es de 314,8 tCO₂e año⁻¹ (Figura 2).

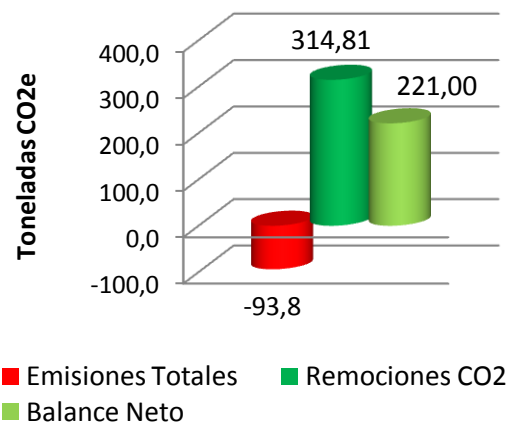


Figura 2. Balance de gases de efecto de invernadero en una finca representativa del sistema de producción doble propósito de la región Chorotega

Como se aprecia el balance en esta finca es positivo 221 t CO₂ e en lo cual básicamente se debe a la existencia de una importantes áreas de bosques y de pasturas arborizadas las cuales actúan como sumideros de carbono. El cuadro 2 muestra un resumen de las emisiones totales de CO₂ e, las remociones de CO₂ e y el balance neto de GEI en términos de CO₂ e.



Cuadro 2 Balances de gases de efecto de invernadero en fincas ganaderas doble propósito en la región Chorotega.

Finca	Area productiva (ha)	Carga animal UA/ha	Manejo del pastoreo	Emisiones totales CO ₂ e	Remociones totales de CO ₂ e	Balace
202	26,5	3,3	Continuo	90,0	210,8	120,8
206	30	1,2	Rotacional + Semiestabulación	93,8	314,8	221
209	18,4	3,3	Rotacional	101,0	138,7	37,76
216	10,6	2,6	Pastoreo rotacional + semiestabulación	92,4	100,9	8,6

En todos los casos los balances netos de GEIs fueron positivos y variando entre 8,6 y 221 ton CO₂ no obstante fueron mayores en aquellas fincas que presentaban mayores áreas dedicadas a bosques y a pasturas arborizadas. Siendo este punto clave pues entre mayor es el capital natural de una finca la capacidad de remover CO₂ e que presenta la misma es mayor.

Conclusiones

Las fincas ganaderas doble propósito monitoreadas presentaron balances de gases de efecto de invernadero positivos y están contribuyendo para que se retengan GEIs en los diferentes usos de la tierra presentes en las mismas. Todas las fincas analizadas tendrían un balance negativo si el bosque no se toma en consideración como uso de la tierra elegible para realizar este análisis.

El enfoque de balances de GEI debería de ayudar a cambiar la opinión mediática respecto a la mala imagen de la ganadería, pues queda demostrado que las fincas ganaderas con bosques, árboles en pasturas y sistemas silvopastoriles pueden presentar balances de CO₂ positivos.

Bibliografía

GAMMA 2010. Determinación de balances de gases de efecto de invernadero en fincas ganaderas de la región chorotega, como elementos de referencia para mejorar la competitividad. CATIE. 251 p.

Ibrahim, M; Chacón, M; Cuartas, C; Naranjo, J; Ponce, G; Vega, P; Casasola, F; Rojas, J. 2007. Almacenamiento de carbono en el suelo y la biomasa aérea en sistemas de uso de la tierra en paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 45:27 – 36.

Steinfeld, H; Hoffman, I. Livestock greenhouse gases and global climate change. *Proceedings International Conference. 2008. Livestock and Global Climate Change. 8-9p*

Veldkamp; Keller, Núñez, 1998. Effects of pasture management on N₂O and NO emissions from soils in the humid tropics of Costa Rica. *Global Biogeochemical Cycles, VOL. 12, No. 1, pp. 71-79.*