

ANÁLISIS Y COMENTARIO

EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ABSORCIÓN DE CARBONO EN FINCAS GANADERAS

Sergio Abarca Monge¹

RESUMEN

Emisión de gases de efecto invernadero y absorción de carbono en fincas ganaderas. El objetivo del presente trabajo es estimar el potencial de reducción de GEI y absorciones de la actividad ganadera bajo las condiciones en que se realiza en Costa Rica. Se observa que el proceso con mayor emisión es la fermentación entérica. La segunda fuente de emisión es la de óxido nitroso por la aplicación de fertilizantes nitrogenados en los sistemas de leche; mientras que en los sistemas de carne lo constituye el consumo de combustibles fósiles. En relación con las remociones de carbono, el suelo bajo pasturas bien manejadas es el principal sistema de almacenamiento de carbono. En términos del balance entre emisiones y remociones, las fincas de ganadería de carne presentan mayor potencialidad para alcanzar la carbono neutralidad.

Palabras clave: Emisiones, absorciones, GEI, calentamiento global.

INTRODUCCIÓN

La evidencia científica indica que el clima en la Tierra está cambiando, el planeta experimenta un calentamiento acelerado. La temperatura promedio mundial se ha incrementado alrededor de 0,8 °C desde principios del siglo pasado (IPCC 2014); no obstante otras variables también están cambiando como son: patrones de lluvia; huracanes y tormentas entre otros (CEPAL 2010). En conjunto a este fenómeno se le conoce como cambio climático global. A finales del año 2015, se tomó un acuerdo mundial para tratar de que la temperatura no llegue a subir hasta 2,0 °C con respecto a los niveles preindustriales (ONU 2015) ya que si se pasa ese umbral puede ser que el clima mundial cambie en una forma que afecte negativamente la vida del planeta.

El calentamiento global se da por el aumento de las concentraciones de gases con efecto invernadero (GEI). Los tres principales por su cantidad lanzada a la atmósfera en las actividades humanas son: el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). Estos tienen diferente capacidad de retener el calor que debería salir al espacio; y se le llama potencial de calentamiento global (PCG). Por ejemplo: el PCG del CO₂ es 1, mientras que el CH₄ y el N₂O tienen 21 y 310 de PCG, de esta forma se ha establecido que: el kilogramo de metano y el de óxido nitroso equivalen a 21 y 310 kilogramos de dióxido de carbono respectivamente y se utilizan las siglas CO₂ e para indicar que se ha hecho la multiplicación (conversión) a dióxido de carbono equivalente (IPCC 2014, IMN 2015).

1 Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, INTA. Costa Rica. sabarca@inta.go.cr. Oficina INTA/CATIE/FONTAGRO. Turrialba, Cartago.

EMISIONES

Se estima que a nivel mundial las actividades agropecuarias producen el 25 % de las emisiones de gases con efecto invernadero, donde aproximadamente la mitad corresponden directamente a procesos pecuarios. Los bovinos son los animales que producen la mayor emisión por su proceso de digestión (fermentación entérica), donde liberan metano, sumado a su cantidad y distribución geográfica global, dada la privilegiada habilidad de convertir pastos y forrajes en leche y carne (IPCC 2014).

En Costa Rica la producción bovina es la más difundida, aporta aproximadamente el 20 % de las emisiones del país (2,3 millones de toneladas anuales de CO₂ e) por sus procesos de producción. De acuerdo a las estimaciones realizadas por el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), órgano adscrito al MAG, la principal fuente de emisión es la fermentación entérica y no la deforestación. Por el contrario, se observa que el ganadero dedica tiempo a la protección de los bosques, la biodiversidad y el agua de sus fincas (CORFOGA-INTA 2013, Abarca 2014 y Abarca *et al.* 2015).

Cuadro 1. Principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en fincas ganaderas en Costa Rica.

Fuente de emisión	Leche	Carne
	Emisiones (%)*	
Fermentación entérica	80,8	93
Fertilización nitrogenada	8,7	0
Gestión del estiércol	5,2	1
Combustibles fósiles	3,0	3
Electricidad	0,5	0,01

* Emisiones en % de CO₂ e.

Fuente: Modificado de Corrales 2013, Iñamagua 2014, García 2015, Cordero 2015, Sánchez 2016 y Vega 2016.

ABSORCIONES

Por otra parte, los procesos de absorción de carbono, son aquellos que fijan carbono. Todas las plantas para crecer y reproducirse absorben CO₂ mediante la fotosíntesis, por lo tanto son los únicos organismos que pueden limpiar la atmósfera fijando carbono en sus tejidos. Dos aspectos importantes son la cantidad y el tiempo de retención; por ejemplo una hortaliza captura CO₂, pero en menor cantidad y lo retiene por menos tiempo que un árbol. De este último podemos decir que almacena el carbono en la madera (tejido leñoso) y que el 50 % de su peso seco lo constituye el carbono que ha acumulado por años; y como todo ser vivo a medida que reduce su crecimiento también baja su tasa de remoción de carbono de la atmósfera. Por lo tanto, si un ganadero tiene árboles cultivados para madera en su finca, un

beneficio ambiental sería cortarlos cuando lleguen a la madurez, para que su madera sea utilizada en formas que la preserven por más tiempo ya que el carbono seguirá almacenado, mientras siembra más árboles para que continúen fijando carbono.

En relación a los pastos, en la región tropical la mayoría tienen mecanismos de fijación de carbono altamente eficientes en función de la intensidad lumínica, lo que provoca crecimientos de biomasa exuberantes con altas cantidades de carbono, que depende como se manejen las pasturas, se almacenan en el suelo o vuelven a la atmósfera en forma de CO₂. Entonces, los pastizales bien manejados depositan en forma rápida grandes cantidades de carbono en el suelo en forma de materia orgánica.

Las fincas ganaderas pueden absorber carbono por tres procesos, en el suelo de las áreas de pastura cuando se hace un buen manejo de ellas, en los árboles de plantaciones frutales, para madera, cercas vivas y dispersos en la finca y los bosquetes con crecimiento secundario.

Hoy día todo productor pecuario conoce que en su finca se realizan los dos procesos, el de emisión de GEI y el de absorción de carbono. A diferencia del pasado, donde el ganadero era el emisor y el forestal el que fijaba carbono, se conoce que es el criador, engordador y productor de leche el que ha sembrado árboles, cuidado las fuentes de agua y protegido los bosques.

De acuerdo con el Inventario Forestal Costa Rica de 2014, había un 52,4 % del territorio con alguna cobertura boscosa, aproximadamente la mitad son áreas protegidas y la otra mitad son

bosques en propiedades privadas. De acuerdo con el censo agropecuario realizado por el INEC en el año 2014, habían 736 505 hectáreas de esos bosques en fincas agropecuarias (55 % de bosques privados). Así mismo, otros estudios muestran que la cobertura boscosa de las fincas ganaderas es muy buena y que la mayoría no recibe pagos de ningún tipo por esta conservación, dado que son pequeños productores con bosquetes en crecimiento secundario (Emanuelli *et al.* 2015, INEC 2015).

Cuadro 2. Proporción del área de la finca en pastos y bosques en Costa Rica.

Fuente	Tipo de estudio	Pastos	Bosque
		%	
CORFOGA 2012	Encuesta Nacional	63,7	24,2
Abarca <i>et al.</i> 2014	Muestreo fincas Guanacaste	72,3	27,7

BALANCE DE GASES CON EFECTO INVERNADERO Y ABSORCIONES EN LAS FINCAS GANADERAS

De esta forma al balancear las emisiones con la absorción de carbono, conocemos cuanto de la contaminación por gases con efecto invernadero remueve la finca. Si remueve igual o más de lo que emite es carbono neutro. Si después de hacer el balance la emisión no llega a cero se puede iniciar un proceso de reducción de emisiones para alcanzar la neutralidad.

Un ejemplo es el de la finca Santa Fe ubicada en Turrialba, dedicada a la cría de animales de la raza Brahaman y que logró la certificación de la carbono neutralidad.

Cuadro 3. Balance de GEI para la carbono neutralidad de la finca Santa Fe en Turrialba, Costa Rica.

Emisiones anuales							
Año	Fermentación entérica	Combustible	Compost	Excretas en pastoreo	Laguna oxidación	Electricidad	Total
2012 (i-1)	63,49	4,12	1,55	0,73	0,4	0,008	70,30
2013 (i)	56,81	0,57	0	0,68	0,4	0,015	58,47
2014 (i+1)	66,14	0,57	0	0,80	0,4	0,006	67,91

Reducciones anuales respecto año base (2012)							
2013 (i)	-6,69	-3,55	-1,55	-0,048	0	0,007	-11,83
2014 (i+1)	2,65	-3,55	-1,55	0,068	0	-0,002	-2,39

Remociones anuales con respecto al año base (2012)				
	Bosque secundario	Árboles en pastos	Carbono en suelos	
2013 (i)	-13,20	-16,20	-135,51	-164,91
2014 (i+1)	-13,20	-16,20	-135,51	-164,91

C-Neutralidad a partir del año base (2012)	
2013 (i)	-106,44
2014 (i+1)	-97,00

COMO SE HACEN LAS REDUCCIONES DE GEI

Las reducciones de gases de efecto invernadero se hacen a través del mejoramiento en el uso de la energía (fósil, biológica, eléctrica y cualquier otra utilizada en los procesos de producción). Por ejemplo: la emisión de metano por fermentación entérica de una vaca lechera varía en Costa Rica entre 200 y 400 g/día, dependiendo de su producción y proporción de los componentes de los sólidos totales. Entonces una vaca que produce 5 kg leche/día emite 40 g CH₄/kg de leche, mientras una vaca de 23 kg leche/día emite

17 g CH₄/kg de leche. Entonces si se producen 100 kg de leche/día se ocupan 20 vacas de 5 kg con una emisión de 4,0 kg de metano (84 kg CO₂ e) pero si lo producimos con vacas de 23 kg solamente ocupamos 5 vacas con una emisión de 2,0 kg (42 kg CO₂ e). Las vacas más productoras necesitan alimentos de mejor calidad y hacen un uso más eficiente de la energía consumida en la dieta. Otras formas de reducción son: tener la menor cantidad de vacas secas y estrictamente los reemplazos necesarios.

LOS ACUERDOS INTERNACIONALES Y FONDOS MUNDIALES

Es necesario conocer la capacidad que tendrían los productores para introducir en sus sistemas de registro la medición de gases de efecto invernadero y absorciones de carbono, con el fin de conocer y estimar el nivel o rango de emisiones netas requeridas por unidad de

producto. Esto podría demostrar técnicamente en el comercio, que hay una diferencia menos favorable de la leche nacional con respecto a otros competidores de productos similares pero menos amigables con el ambiente. Lo cual ligado al acuerdo de París recientemente aprobado en su

acción reforzada en el periodo anterior al 2020, reconoce el valor social, económico y ambiental de las medidas de mitigación voluntarias y los beneficios secundarios que reporten para la adaptación, la salud y el desarrollo sostenible. Lo anterior podría dar un alineamiento con el acuerdo de obstáculos al comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC 2016) y de los tratados de libre comercio que el país ha suscrito.

En conclusión, existe una base de conocimiento adecuada sobre las emisiones de GEI y absorciones de carbono en la ganadería nacional. No obstante, es necesario pasar de las normas ambientales de aplicación discrecional y nivel represivo, a un sistema más transparente y de mayor consulta y participación real, que generen los espacios de confianza en los sectores productivos para potenciar y aprovechar las ventajas de una producción pecuaria sostenible.

LITERATURA CITADA

Abarca, S. 2014. Servicios Ecosistémicos en Fincas Ganaderas. Biodiversidad: Fauna (en línea). Horizonte Lechero. 3 ed. Año 5. Consultado 19 may. 2016. Disponible en https://issuu.com/proleche/docs/revista_horizonte_diciembre_2014

Abarca, S; Ramírez, S; Soto, R. 2015. Calidad microbiológica del agua de bebida de los bovinos en fincas de cría (en línea). Revista UTN. 72 ed. Año XVII. Consultado 19 may. 2016. Disponible en <http://atenas.utn.ac.cr/images/revista/utn%20informa%2072.pdf>

Abarca, S; Soto, R; Montenegro, J. 2014. Determinación del carbono retenido en el componente leñoso de fincas con acciones en agricultura sostenible en la Región Chorotega. In: Informe del Proyecto de Agricultura Sostenible MAG/BNCR. Guanacaste, Costa Rica. INTA/MAG. 20 p.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) 2010. La Economía del Cambio Climático en América Latina y el Caribe (en línea). Consultado 19 may. 2016. Disponible en http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2974/S2010992_es.pdf?sequence=1

Cordero, LA. 2015 Evaluación de la captura de carbono y de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en un sistema de ganado bovino para leche en el cantón de Puriscal. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad Estatal a Distancia. 108 p.

CORFOGA (Corporación Ganadera, CR). 2012. Informe Encuesta ganadera (en línea). Consultado 11 may. 2016. Disponible en: <http://corfoga.org/2012/wp-content/uploads/2012/09/Informe-Preliminar-de-Muestreo-Ganadero.pdf>

CORFOGA (Corporación Ganadera, CR); INTA (Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, CR). 2013. Valoración de Servicios Eco-sistémicos en Fincas Ganaderas de Cría. San José, Costa Rica. CORFOGA. p. 7-10.

Corrales, JA. 2013. Estimación del Balance de gases de efecto invernadero (GEI) en dos fincas en la zona de Turrialba, Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Limón, Turrialba. Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Sede del Atlántico. 92 p.

Emanuelli, P; Milla, F; Duarte, E; Emanuelli, J; Jiménez, A; Chavarría, MI. 2015. Inventario Nacional Forestal de Costa Rica 2014-2015 (en línea). San José, Costa Rica. Programa REDD/CCAD-GIZ-SINAC. Consultado 19 may. 2016. Disponible en http://www.sirefor.go.cr/?wpfb_dl=9

García, K. 2015. Propuesta de alternativas de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) para los sistemas lecheros de San Joaquín de Tuis, Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. San José, Costa Rica. Universidad Nacional. 79 p.

IMN (Instituto Meteorológico Nacional, CR) 2015. Factores de emisión. 5 ed (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 19 may. 2016.

Disponiblenen<http://cglobal.imn.ac.cr/sites/default/files/documentos/factoresemision-gei-2015.pdf>

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos, CR). 2015. VI Censo Nacional Agropecuario (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 19 may. 2016. Disponible en <http://www.inec.go.cr/A/MS/Censos/Censo%20Agropecuario/Publicaciones/04.%20Presentaci%C3%B3n%20de%20los%20Resultados%20Generales,%20Mayo%202015.pdf>

IPCC (Grupo Intergubernamental De Expertos Sobre El Cambio Climático, CH). 2014. Cambio Climático 2014. Informe de síntesis (en línea). Disponible en http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

Iñamagua, AP. 2014. Estrategias de alimentación, emisiones de gases efecto invernadero y relación ingresos-costos de alimentación asociados a la producción de leche en fincas productoras de leche de la Cooperativa Dos Pinos, en Costa Rica. Tesis Mag. MSc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 77 p.

OMC (Organización Mundial del Comercio). 2016. Obstáculos Técnicos al Comercio (en línea). Consultado 19 may. 2016. Disponible en https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tbt_s/tbt_s.htm

ONU (Organización de las Naciones Unidas). 2015. Aprobación del Acuerdo de París. Convención Marco Sobre Cambio Climático (en línea). Consultado 19 may. 2016. Disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/l09s.pdf>

Sánchez, W. 2016. Evaluación de pastos y forrajes para la mejora de la alimentación de las vacas lecheras en la zona alta de Costa Rica. Tesis Doctoral. España. Universidad de Zaragoza. 245 p.

Vega, A. 2016. Análisis de herramientas para la estimación de gases de efecto invernadero (GEI) y su aplicación en sistemas de producción doble propósito en fincas ganaderas de la cuenca del río Jesús María, Costa Rica. Tesis MSc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 138 p.