

Estimación de emisiones de GEI de la ganadería en la sabana inundable de la Orinoquia colombiana



Modelo *sui generis* climáticamente inteligente

Lourdes Peñuela R¹, Anyela Mejía Aldana² y Andrea Vanessa Ardila³



Con el fin de calcular la reducción de emisiones de la ganadería de cría de la sabana inundable, se revisó la disponibilidad de herramientas que permitieran calcular las emisiones generadas según diferentes modalidades de esta ganadería. Luego de la revisión de literatura, se determinó que la mejor opción era el Modelo Global de Evaluación Ambiental de la Ganadería (Gleam, por sus siglas en inglés) desarrollado por la División de Producción y Sanidad Animal de la FAO. Este modelo facilita la evaluación de actividades de adaptación y mitigación del sector ganadero, utilizando métodos de nivel 2 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), el cual calcula la producción ganadera, las emisiones de GEI y el potencial de mitigación (FAO, 2016).

El Gleam no solo sirve para los sistemas de producción de bovinos, también se puede utilizar para los sistemas productivos de búfalos, cerdos, aves de corral y pequeños rumiantes. Cuenta con cinco módulos: Hato, Alimentación, Estiércol, Sistema y Asignaciones.

El objetivo del Gleam es ayudar a reducir las emisiones de GEI, basándose en la modelación y simulación de las actividades del sector ganadero. Esta ventaja se utilizó para adelantar el diagnóstico y la información detallada que permitió identificar los puntos claves de intervención, para un potencial de reducción de emisiones. Se realizó un ejercicio de línea base y de escenarios, en el que se incluyó la información de los escenarios y las actividades que permiten reducir las emisiones.

1. Directora Fundación Horizonte Verde. Zootecnista. MSc

2. Profesional de apoyo Fundación Horizonte Verde. Ingeniera agrónoma

3. Profesional de apoyo Fundación Horizonte Verde. Zootecnista



© Archivo Fundación Horizonte Verde

Para alimentar con información la herramienta del Gleam, fue importante tener claro qué se quería modelar y qué información se requería para ello. Se definió modelar tres tipos de ganadería, tanto en número de animales como en ciclo productivo, a saber:

1. La ganadería en el **paisaje** de sabana inundable en los departamentos de Arauca y Casanare (la población ganadera ubicada en las áreas de sabana de estos departamentos y sus parámetros promedio).
2. Finca tipo ganadería de **cría** en sabana inundable (fincas tamaño medio, entre 1.500 y 3.500 ha).

3. Finca tipo ganadería de **cría y levante** en sabana inundable (fincas tamaño medio, entre 1.500 y 3.500 ha).

Para los tres modelos se realizó un escenario de cambio en un solo parámetro productivo relevante en ganadería de cría: el porcentaje de natalidad, que en la línea base es de 45 % y en el escenario modelado es de 60 %. Asimismo, se presentan cambios en otros parámetros en el *módulo Hato*, dependiendo del modelo respectivo: si es paisaje inundable (SI), finca tipo cría (C) o finca tipo cría-levante (CL), como se observa en la tabla 1.





Tabla 1. Información para correr el módulo Hato del Gleam de la ganadería en el paisaje de sabana inundable, en la finca tipo cría y en la finca tipo cría-levante

Información de línea base y del escenario, para ingresar en el módulo Hato de la herramienta Gleam para la ganadería en el paisaje de sabana (SI) inundable, en la finca tipo cría (C) y en la finca tipo cría-levante (CL)									
Módulo Hato									
Parámetro		Línea base			Escenario (cambio % de natalidad)			Fuente	Observaciones
		SI	C	CL	SI	C	CL		
1	# de hembras reproductoras adultas*	651.234	600	600	651.234	600	600	Fedegan, 2016	Hembras mayores de 3 años
2	# de machos reproductores adultos**	21.708	25	25	21.708	25	25	Fedegan, 2016	Machos mayores de 3 años
3	Edad del primer parto (meses)	45	45	45	36	36	36	Información recopilada en diversos proyectos realizados con los productores por la Fundación Horizonte Verde (FHV). Información de talleres Análisis Costo-Beneficio WWF-FHV y productores.	
4	% natalidad***	45	45	45	60	60	60	Información recopilada en diversos proyectos realizados con los productores por la Fundación Horizonte Verde (FHV). Información de talleres Análisis Costo-Beneficio WWF-FHV y productores.	
5	% mortalidad hembras jóvenes	10	10	10	10	10	10	Información recopilada en diversos proyectos realizados con los productores por la Fundación Horizonte Verde (FHV). Información de talleres Análisis Costo-Beneficio WWF-FHV y productores.	
6	% mortalidad machos jóvenes	10	10	10	10	10	10	Información recopilada en diversos proyectos realizados con los productores por la Fundación Horizonte Verde (FHV). Información de talleres Análisis Costo-Beneficio WWF-FHV y productores.	



Información de línea base y del escenario, para ingresar en el módulo Hato de la herramienta Glean para la ganadería en el paisaje de sabana (SI) inundable, en la finca tipo cría (C) y en la finca tipo cría-levante (CL)

Módulo Hato									
Parámetro		Línea base			Escenario (cambio % de natalidad)			Fuente	Observaciones
		SI	C	CL	SI	C	CL		
7	% mortalidad animales adultos	4	4	4	4	4	4	Información recopilada en diversos proyectos realizados con los productores por la Fundación Horizonte Verde (FHV). Información de talleres Análisis Costo-Beneficio WWF-FHV y productores.	
8	% reemplazo de hembras adultas	22	22	22	30	30	30	Información recopilada en diversos proyectos realizados con los productores por la Fundación Horizonte Verde (FHV). Información de talleres Análisis Costo-Beneficio WWF-FHV y productores.	
9	kg peso al nacimiento	25	25	25	25	25	25	Información recopilada en diversos proyectos realizados con los productores por la Fundación Horizonte Verde (FHV). Información de talleres Análisis Costo-Beneficio WWF-FHV y productores.	
10	kg peso vivo hembras adultas reproductoras	360	360	360	360	360	360	Información recopilada en diversos proyectos realizados con los productores por la Fundación Horizonte Verde (FHV). Información de talleres Análisis Costo-Beneficio WWF-FHV y productores.	Peso hembras > 3 años
11	kg peso vivo machos adulto-reproductores	500	500	500	500	500	500	Información recopilada en diversos proyectos realizados con los productores por la Fundación Horizonte Verde (FHV). Información de talleres Análisis Costo-Beneficio WWF-FHV y productores.	

Información de línea base y del escenario, para ingresar en el módulo Hato de la herramienta Gleam para la ganadería en el paisaje de sabana (SI) inundable, en la finca tipo cría (C) y en la finca tipo cría-levante (CL)

Módulo Hato									
Parámetro		Línea base			Escenario (cambio % de natalidad)			Fuente	Observaciones
		SI	C	CL	SI	C	CL		
12	kg peso al sacrificio hembras	450	450	450	450	450	450	Información recopilada en diversos proyectos realizados con los productores por la Fundación Horizonte Verde (FHV). Información de talleres Análisis Costo-Beneficio WWF-FHV y productores.	Hembras de descarte
13	kg peso al sacrificio machos	390	170	390	390	170	390	Información recopilada en diversos proyectos realizados con los productores por la Fundación Horizonte Verde (FHV). Información de talleres Análisis Costo-Beneficio WWF-FHV y productores.	Tanto para la línea base como para el escenario en la finca tipo cría, el peso (170 kg) es del ternero al destete con el que sale del sistema de cría para levante y no para sacrificio. El peso de 390 kg es con el que sale de la finca al levante para cebarse y no para sacrificio.

* Total Casanare y Arauca: 651.234 (es la suma de 453.129 + 198.105)

** Total inventario hembras 651.234 / 30 (# de toros) nos da 21.707

*** 32 % Arauca y 45 % Casanare. Se acuerda trabajar con 45 % como línea base.

SI: Ganadería en el paisaje sabana inundable **C:** Finca tipo cría **CL:** Finca tipo cría-levante

Total inventario hembras Casanare: 617.342 y se le sacó 73,4 %, que es la proporción de sabana inundable = 453.129

Total inventario hembras Arauca: 348.776 y se le sacó 56,8 %, que es la proporción de sabana inundable = 198.105



Para el análisis del paisaje de **sabana inundable (SI)** e incluir los datos en la tabla 1, se tuvo en cuenta el número de hembras mayores de tres años que había en los departamentos de Arauca y Casanare, a diciembre de 2016, según Fedegan. Para Casanare se reportaron 617.342 y en Arauca 348.776, para un total de 966.118 hembras mayores de tres años. Para obtener la información del tipo de ganadería para el paisaje de sabana inundable se consideró el 73,4 % para Casanare y el 56,8 % para Arauca, según reportes del ICA, 2017 y Fedegan, 2016. Para los machos reproductores se calculó con el número total de hembras y se dividió entre 30, que es el número aproximado de hembras que se maneja por macho para este paisaje, es decir, 21.708 machos. Para el primer parto, la edad promedio fue 45 meses para la línea base y de 36 meses para el escenario (que es uno de los parámetros a mejorar). El porcentaje de natalidad que se manejó fue el de Casanare para la línea base, entendiendo que el de Arauca es un poco menor; y para el escenario futuro la natalidad se aumentó en 15 %, para un valor de 60 %, que se considera un parámetro muy relevante y se debe mejorar. De este factor depende una mayor productividad en la ganadería de cría; es decir, cuantas más vacas productivas haya, el número de terneros aumenta. Para las mortalidades tanto en hembras y machos jóvenes se manejó con 10 % en los dos escenarios y para adultos en 4 %. El porcentaje de reemplazo de hembras para la línea base se dio en 22 %, y para el escenario futuro se aumentó al 30 %. Para el peso al nacimiento se dejó 25 kg para la línea base y escenario. El peso vivo de las hembras adultas reproductoras fue de 360 kg en los dos casos, y para los machos adultos reproductores, de 500 kg para la línea base y escenario. Para el peso de las hembras al sacrificio se asumió el que tenían cuando fueron descartadas por el productor y quedaron para la venta. Se aplicó tanto para la línea base como para el

escenario. El peso de los machos al sacrificio se asumió para el modelo y para este caso (cuando los terneros terminaban su etapa de levante y eran sacados de la finca). Para ambos casos el peso fue de 390 kg.

Para la **finca tipo cría (C)** se cambiaron los datos del número de hembras y machos reproductores y se colocaron los que en promedio tiene una finca tipo en sabana inundable; es decir, la mayoría de los productores medianos ubicados en dicho paisaje. También se cambió el peso de sacrificio de los machos y se incluyó el peso (170 kg) que tienen los machos al destete (12 meses), que es cuando sale del sistema de cría y salen de la finca. El resto de los datos se dejó igual a los de la modelación para el paisaje de sabana inundable.

Respecto a la **finca tipo cría-levante (CL)**, se cambió únicamente el peso de sacrificio de los machos y se manejó el peso (390 kg) que tienen los machos en promedio al levante (24 meses), que es cuando sale del sistema de levante para pasar a ceba y salen de la finca. El resto de los datos se dejaron iguales a los de la modelación para el paisaje de sabana inundable y finca tipo cría.

Para los tres modelos, en el *módulo Alimentación* se tuvieron en cuenta solo las fuentes de pastoreo y las mezclas de gramíneas y leguminosas, base de la alimentación de este tipo de ganadería sin otros suplementos, y solo se ofrece en algunos casos sal mineralizada; pero el modelo no permite sistematizar esta fuente de suplementación. Esta información de 91 % de gramíneas y 9 % de mezcla de leguminosas y gramíneas, se obtuvo del cuadro elaborado, con base en el conocimiento regional, en uno de los talleres de análisis costo-beneficio realizado en el marco del convenio entre WWF y la Fundación Horizonte Verde con ganaderos y expertos regionales, en el que se estimó la oferta natural por meses y por época del año, como se observa en las tablas 2 y 3.



Tabla 2. Estimación de la oferta natural anual,
para la alimentación del ganado de cría en la sabana inundable

Meses/época	Guaratara <i>Axonopus purpusii</i> (%)	Pajas varias (%)	Lambedora <i>Leersia hexandra</i> (%)	Leguminosas y otras (%)	Total (%)
Enero - seca	50	30	10	10	100
Febrero - seca	45	35	5	15	100
Marzo - seca	30	50	0	20	100
Abril - transición	65	20	10	5	100
Mayo - transición	55	20	20	5	100
Junio - lluvias	30	30	30	10	100
Julio - lluvias	30	30	30	10	100
Agosto - lluvias	45	30	20	5	100
Septiembre - lluvias	45	30	20	5	100
Octubre - lluvias	45	30	20	5	100
Noviembre - transición	30	30	30	10	100
Diciembre - transición	50	30	10	10	100
Promedios subtotales	43,3 %	30,4 %	17 %	9 %	100 %
Porcentaje totales	91 %			9 %	100 %

Tabla 3. Información para correr el Gleam
de la ganadería en el paisaje de sabana inundable,
fincas tipo cría y cría-levante para el módulo
Alimentación

Módulo Alimentación	Hembras adultas	Machos adultos de reemplazo	Animales de engorde	Fuente
1 % pasto fresco	91	91	91	Información de talleres Análisis Costo- Beneficio WWF-FHV y productores
2 % mezcla de pasto fresco y leguminosas	9	9	9	

© Archivo Fundación Horizonte Verde





© Archivo Fundación Horizonte Verde

En cuanto al *módulo Manejo de estiércol*, en los tres modelos se incluyó el 100 % de la información del estiércol que va directamente al suelo, como se observa en la tabla 4.

Tabla 4. Información para correr el Gleam de la ganadería en el paisaje de sabana inundable, en las fincas tipo cría y cría-levante para el módulo Estiércol

Modulo Estiércol	Pastoreo	Observación
1 % estiércol directo en el suelo	100	Todo el estiércol va directamente al suelo en estos sistemas ganaderos.

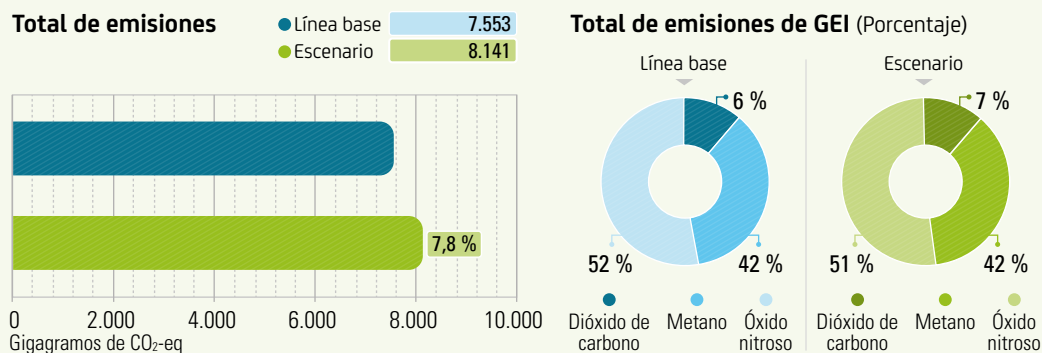


Resultados de las tres modelaciones del Gleam

Cada una de las modelaciones entrega los resultados graficados, como puede observarse a continuación:

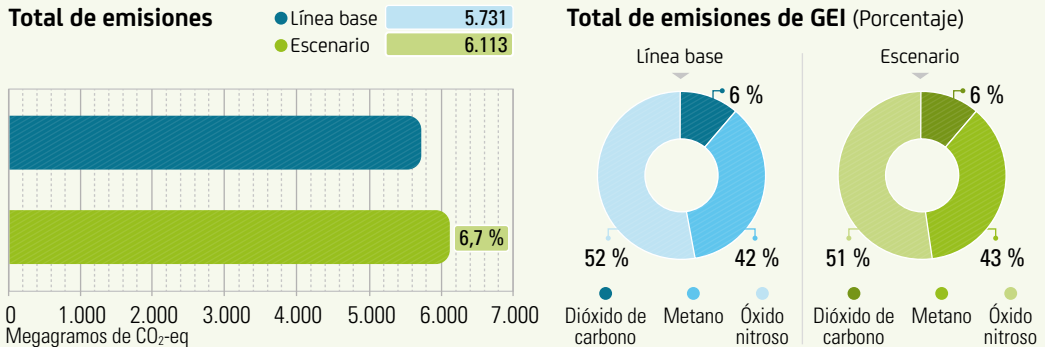
1. Gráficas del total de las emisiones de la línea base (45 % de natalidad) y del escenario (60 % de natalidad), y la distribución porcentual de los gases efecto invernadero (GEI)

Para la modelación de **ganadería en el paisaje de sabana inundable** se reportan 7,5 Mt CO₂ eq para la línea base, y para el escenario, 8,1 Mt CO₂ eq. La distribución porcentual de los gases es muy similar en la línea base y en el escenario. La mayor proporción la tiene el óxido nítrico, pues todo el estiércol está quedando en el suelo, como se observa en la gráfica 1.



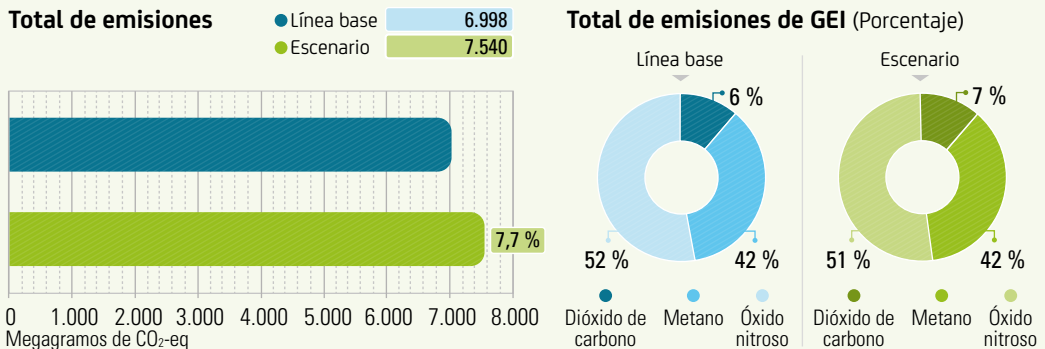
Gráfica 1. Total emisiones de GEI para el paisaje de sabana inundable

Para la modelación de **finca tipo ganadería de cría en el paisaje de sabana inundable** se reporta 0,0057 Mt CO₂ eq para la línea base y para el escenario 0,0061 Mt CO₂ eq. La distribución porcentual de los gases es muy similar en la línea base y en el escenario cuando se cambia el porcentaje de natalidad. La mayor proporción la tiene el óxido nítrico muy entendible porque todo el estiércol está quedando en el suelo, como se observa en la gráfica 2.



Gráfica 2. Total emisiones de GEI para la finca tipo cría en sabana inundable

Para la modelación de **finca tipo ganadería de cría levante en el paisaje de sabana inundable** se reporta 0,0069 Mt CO₂ eq para la línea base, y para el escenario, 0,0075 Mt CO₂ eq. La distribución porcentual de los gases es muy similar en la línea base y en el escenario cuando se cambia el porcentaje de natalidad. La mayor proporción la tiene el óxido nítrico, pues todo el estiércol está quedando en el suelo, como se observa en la gráfica 3.



Gráfica 3. Total emisiones de GEI para la finca tipo cría-levante en sabana inundable



Según los datos de las tres modelaciones, se observa que el paisaje de sabana inundable tiene más emisiones debido al mayor número de animales. Entre los resultados para la finca de cría y la de cría-levante, se puede ver que en el último modelo aumenta por el mayor tiempo que están los animales de levante en la finca, que es cuando salen del sistema. Pero al revisar la proporción

porcentual de cada gas, se observa que no existen diferencias relevantes en las tres modelaciones.

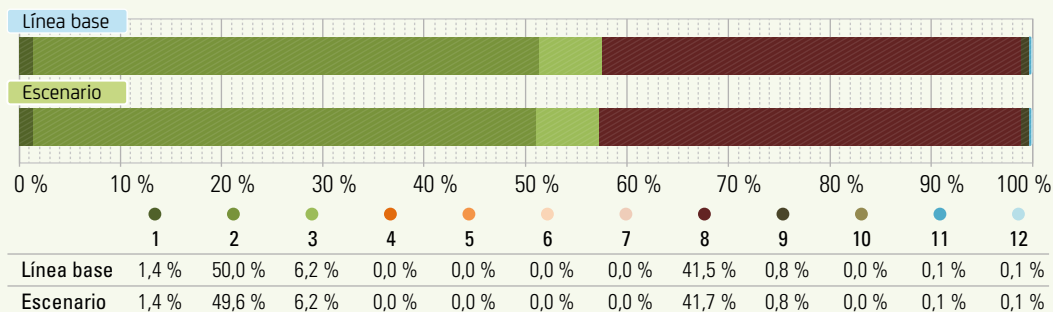
También es evidente que entre la línea base y el escenario, cuando se cambia el porcentaje de natalidad, existen mayores emisiones en este último, debido al aumento del porcentaje de natalidad, lo que conduce a un aumento en el número de animales.

2. Gráficas de las fuentes de emisiones de GEI en porcentaje

Para las modelaciones de **ganadería en el paisaje de sabana inundable, finca tipo cría y finca tipo ganadería de cría**, las gráficas que genera el Gleam son iguales porque las fuentes de emisiones son las mismas. La gráfica reporta solamente para las fuentes 1, 2, 3, 8, 9, 11 y 12, que son las correspondientes para este proceso, porque las otras no aplican en estos paisajes. Las fuentes que más aportan emisiones son: la incorporación del estiércol al suelo (50 %) y la producción de metano por fermentación entérica (42 %), lo que suma el 92 % del total de emisiones. No hay diferencias relevantes entre la línea base y el escenario en ninguna de las tres modelaciones, como se observa en la gráfica 4.

Fuentes de emisiones

- 1. N₂O. Emisiones por la aplicación de fertilizantes y descomposición de residuos de cosecha.
- 2. N₂O. Emisiones por aplicación de estiércol y deposición animal.
- 3. CO₂. Emisiones por producción de alimentos, procesamiento y transporte de alimentos.
- 4. CO₂. Emisiones por la expansión del cultivo de soja para alimentos en áreas naturales.
- 5. CO₂. Emisiones por la expansión de plantaciones de palma de aceite en áreas naturales, para producir tortas usadas como alimento.
- 6. CO₂. Emisiones por la expansión de praderas para pastoreo en áreas naturales.
- 7. CH₄. Emisiones por el cultivo de arroz usado como alimento animal.
- 8. CH₄. Emisiones por fermentación entérica en especies rumiantes y porcinos.
- 9. CH₄. Emisiones por almacenamiento y manejo de estiércol.
- 10. N₂O. Emisiones por almacenamiento y manejo de estiércol.
- 11. CO₂. Emisiones por el uso de energía en sitios de producción (ventilación, calor).
- 12. CO₂. Emisiones por el uso de energía en construcciones de instalaciones y equipos.



Gráfica 4. Fuentes de emisiones (en porcentaje) para el paisaje de sabana inundable, fincas tipo cría y cría-levante

3. Gráfica de comparación entre el Gleam y el Tier 1 IPCC

Para comprender las gráficas 5, 6 y 7, es importante tener claridad respecto a la información que ya contiene el Gleam para modelar. El IPCC aplica metodologías con tres niveles de complejidad (Tier 1, Tier 2 y Tier 3), de acuerdo con la información disponible en cada país para realizar el cálculo de emisiones de GEI. En este caso, el Gleam tiene incorporada la información del Tier 1, procedimiento que emplea factores de emisión de la base de datos del IPCC que corresponden a diversas investigaciones desarrolladas en varios países, y en algunos casos, datos de actividad también tomados de fuentes internacionales (IPCC, 2007).

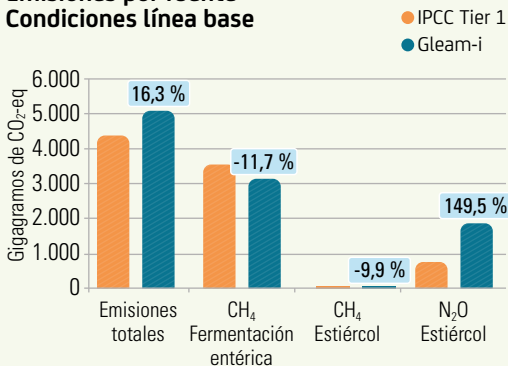
Para la modelación de **ganadería en el paisaje de sabana inundable**, se reporta que hay una diferencia del 16,3 % entre las emisiones de la línea base que se generan

en la modelación del Gleam y las que reporta el IPCC con el Tier 1.

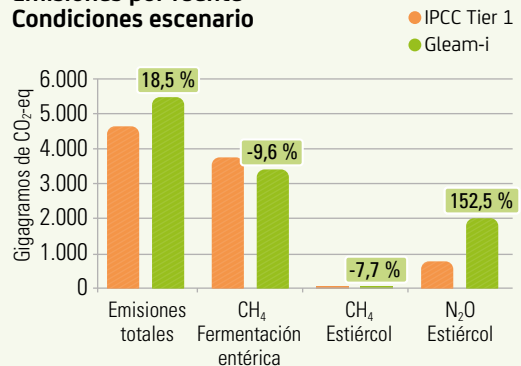
Como se observa en la gráfica 5, la fermentación entérica es 11,7 % menor en la línea base respecto a lo que reporta el IPCC; el metano por estiércol es 9,9 % menor que el reporte del IPCC; y el óxido nitroso es 149,5 % mayor en la línea base, pues todo el estiércol va al suelo. La información generada para el paisaje de sabana es más precisa comparada con los datos generales del IPCC, y esto es precisamente lo valioso del ejercicio.

Con respecto al escenario, se mantiene la misma dinámica en las emisiones, comparándolas con las que reporta el IPCC, y cambian levemente los datos, como se observa en la gráfica 5.

**Emisiones por fuente
Condiciones línea base**



**Emisiones por fuente
Condiciones escenario**



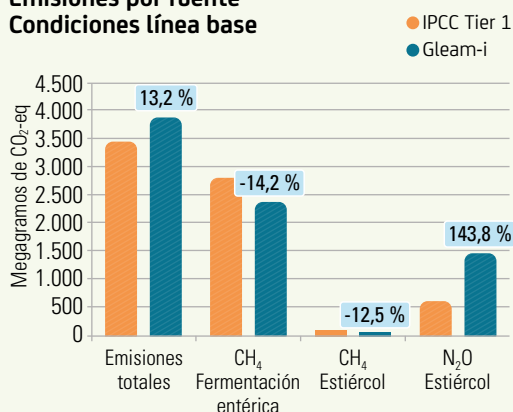
**Gráfica 5. Comparación de emisiones
entre el Gleam y el Tier 1 para la sabana inundable**



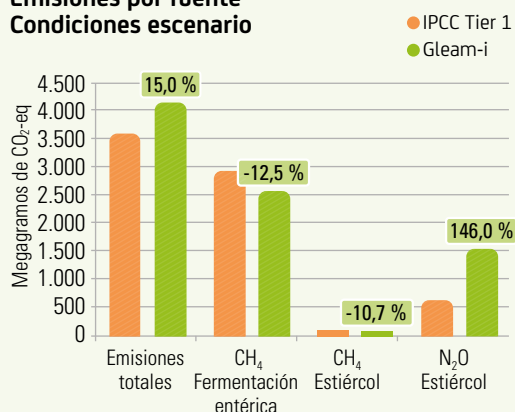
Para la modelación de **finca tipo ganadería de cría en el paisaje de sabana inundable**, se reporta que hay una diferencia del 13,2 % entre las emisiones de la línea base que se generan en la modelación del Glead y las que reporta el IPCC. La fermentación entérica es 14,2 % menor en la línea base con respecto a lo que reporta el IPCC; el metano por estiércol es 12,5 % menor que el reporte del IPCC; y el óxido nitroso es 143,8 % mayor

en la línea base, pues todo el estiércol va al suelo. La información generada para el paisaje de sabana es más precisa comparada con los datos generales del IPCC, y esto es precisamente lo valioso del ejercicio. Con respecto al escenario, se mantiene la misma dinámica en las emisiones, comparándolas con las que reporta el IPCC Tier 1, y cambian levemente los datos, como se observa en la gráfica 6.

Emisiones por fuente Condiciones línea base



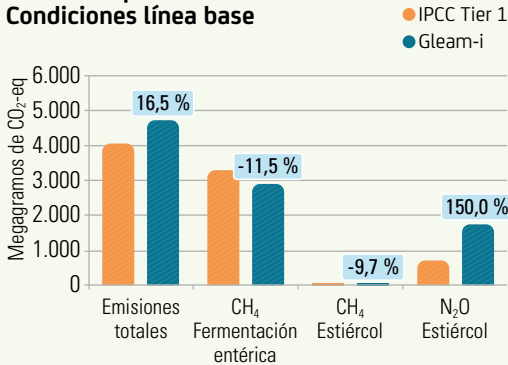
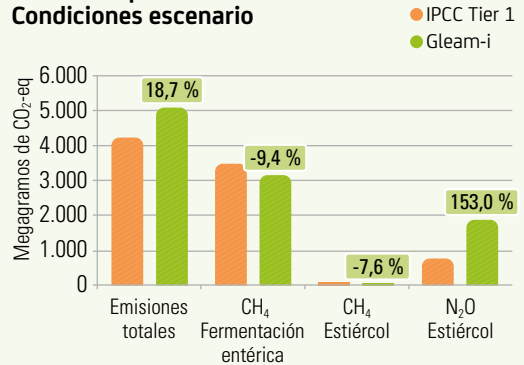
Emisiones por fuente Condiciones escenario



Gráfica 6. Comparación de emisiones entre el Glead y el Tier 1, para la finca tipo cría en la sabana inundable

Para la modelación de **finca tipo ganadería de cría levante en el paisaje de sabana inundable**, se reporta que hay una diferencia del 16,5 % entre las emisiones de la línea base que se generan en la modelación del Glead y las que reporta el IPCC. La fermentación entérica es 11,5 % menor en la línea base con respecto a lo que reporta el IPCC; el metano por estiércol es 9,7 % menor que el reporte del IPCC; y el óxido nitroso es

150 % mayor en la línea base, pues todo el estiércol va al suelo. La información generada para el paisaje de sabana es más precisa comparada con los datos generales del IPCC, y esto es precisamente lo valioso del ejercicio. Con respecto al escenario, se mantiene la misma dinámica en las emisiones, comparándolas con las que reporta el IPCC, y cambian levemente los datos, como se observa en la gráfica 7.

**Emissiones por fuente
Condiciones línea base****Emissiones por fuente
Condiciones escenario**

Gráfica 7. Comparación de emisiones entre el Gleam y el Tier 1 para la finca tipo cría-levante en la sabana inundable

Entre las tres modelaciones no hay grandes diferencias, teniendo en cuenta la información de emisiones que reporta el IPCC. Se mantienen las relaciones positivas y negativas en las tres modelaciones y los datos no presentan grandes diferencias, ni entre los modelos en emisiones totales, ni comparadas con el IPCC.

4. Gráfica de intensidad de carbono (kg de CO₂ eq por kg de proteína producido)

Esta gráfica es la más interesante porque ilustra para las tres modelaciones, la cantidad de emisiones (kg de CO₂ eq) para producir 1 kg de proteína animal. Asimismo, si se le ingresan los datos al modelo, la gráfica permite comparar la intensidad de carbono entre diferentes especies; en este caso no se hizo, pero aparecen en la gráfica que arroja el Gleam.

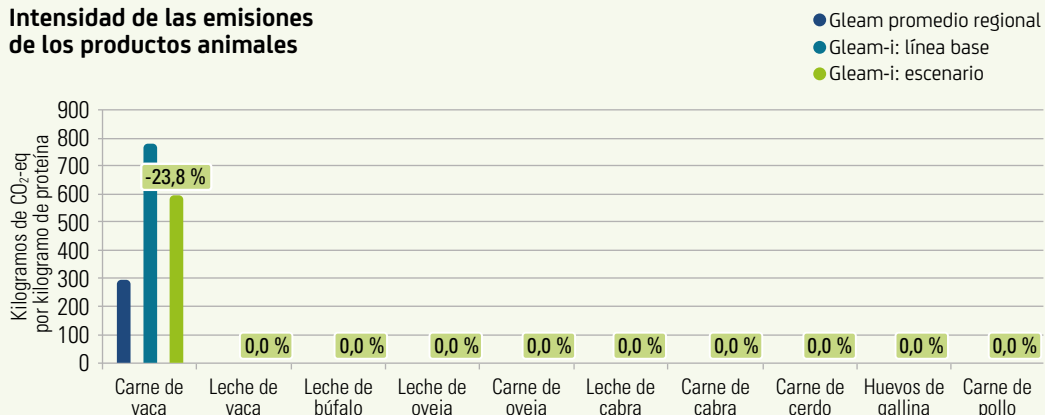
Para la modelación de **ganadería en el paisaje de sabana inundable**, se reporta que tanto para la línea base como para el escenario, las emisiones para producir 1 kg de proteína son mayores comparadas con

el dato del promedio regional que tiene el Gleam incorporado (azul más oscuro en la gráfica). La línea base supera el promedio regional en casi 500 kg de CO₂ eq.

El escenario mejora y solo sobrepasa el dato del promedio regional en 300 kg de CO₂ eq. Es decir, el escenario tiene un potencial de reducción de -23,8 % de las emisiones respecto a la línea base. Este porcentaje de reducción resulta de mejorar solamente el porcentaje de natalidad del hato (de 45 % a 60 %), como se observa en la gráfica 8.



Intensidad de las emisiones de los productos animales

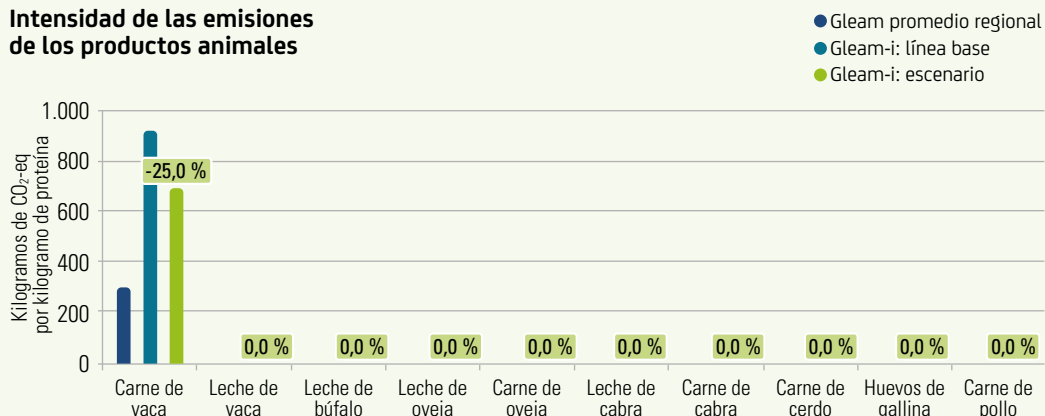


Gráfica 8. Intensidad de carbono por kg de proteína producido en el paisaje de sabana inundable

Para la modelación de **finca tipo ganadería de cría en el paisaje de sabana inundable**, se reporta que tanto para la línea base como para el escenario las emisiones para producir 1 kg de proteína son mayores, comparadas con el dato del promedio regional que tiene el Gleam incorporado. La línea base supera el promedio regional en casi 600 kg de CO₂ eq.

El escenario mejora y solo sobrepasa el promedio regional en 400 kg de CO₂ eq. Es decir, el escenario tiene un potencial de reducción de -25,0 % de las emisiones respecto a la línea base. Este porcentaje de reducción resulta de mejorar solamente el porcentaje de natalidad del hato (de 45 % a 60 %), como se observa en la gráfica 9.

Intensidad de las emisiones de los productos animales

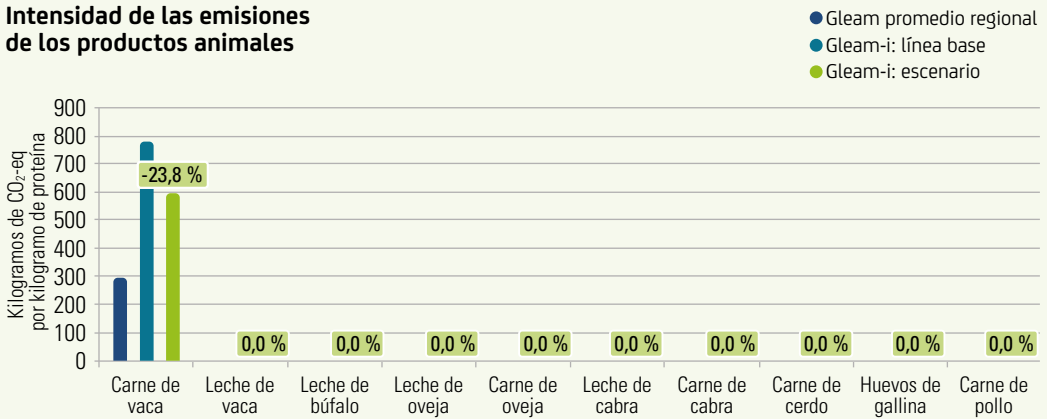


Gráfica 9. Intensidad de carbono por kg de proteína producido en la finca tipo cría en sabana inundable

Para la modelación de **finca tipo ganadería de cría-levante en el paisaje de sabana inundable**, se reporta que tanto para la línea base como para el escenario, las emisiones para producir 1 kg de proteína son mayores que el promedio regional que tiene el Gleam incorporado. La línea base supera el promedio regional en casi 500 kg de CO₂ eq.

El escenario mejora y solo sobrepasa el promedio regional en 300 kg de CO₂ eq. Es decir, el escenario tiene un potencial de reducción de -23,8 % de las emisiones respecto a la línea base. Este porcentaje de reducción resulta de mejorar solamente el porcentaje de natalidad del hato (de 45 % a 60 %), como se observa en la gráfica 10.

Intensidad de las emisiones de los productos animales



Gráfica 10. Intensidad de carbono por kg de proteína producido en la finca tipo cría-levante en sabana inundable

En las gráficas 8, 9 y 10 se observa que en las tres modelaciones para la intensidad de carbono, se mantienen las relaciones de aumento de emisiones de la línea base y el escenario respecto al promedio regional. Asimismo, se mantiene el potencial de disminución de emisiones del escenario respecto a la línea base, solo mejorando un parámetro productivo clave en este sistema ganadero, como es el porcentaje de natalidad.

Para tener en cuenta

- El modelo Gleam ofrece una estimación de las emisiones de GEI a partir de la producción ganadera, al permitir evaluar estrategias con potencial de mitigación de GEI; así que, cuanto más precisa y real sea la información que se incorpore al modelo, más precisos serán los resultados.
- El promedio regional que incluye el modelo es un dato muy general para Latinoamérica y el Caribe. Así que los datos de la línea base y el escenario para las tres modelaciones, son más precisos y ajustados a la ganadería de la sabana inundable en el Casanare, información valiosa para la región.
- Una estrategia de mejoramiento de la producción (15 % de aumento en la natalidad) incrementa las emisiones totales; sin embargo, la intensidad de carbono tiende a reducir, así emitimos menos GEI por kilo de proteína producido.
- Con este diagnóstico de emisiones, es posible modelar diferentes escenarios de mitigación, lo cual permite identificar las acciones de mayor impacto en la reducción de emisiones futuras, y analizar los costos de la implementación y de los beneficios ambientales.
- Se tiene un insumo importante, que no existía, con información modelada en el Gleam para la ganadería en sabana inundable y las fincas tipo cría y cría-levante.

Literatura citada

Federación Nacional de Ganaderos [Fedegan]. (2016). Orientación del hato ganadero 2016. Inventario ganadero. Recuperado el 6 de febrero de 2018, de <http://estadisticas.fedegan.org.co/DOC/drawStatWidgetFilter.jsp>

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC]. (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (Dirs.)]. Ginebra, Suiza: Autor. 104 p.

Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2007). Resolución No. 002341. Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano. Bogotá D.C., 23 de agosto de 2007. Recuperado el 6 de junio de 2017, de <https://www.ica.gov.co/getattachment/0b5de556-cb4a-43a8-a27a-cd9a2064b1ab/2341.aspx>

Kronik, J., & Verner, D. (2010). The Role of Indigenous Knowledge in Crafting Adaptation and Mitigation Strategies for Climate Change in Latin America. In R. Mearns & A. Norton (Eds.), *Social Dimensions of Climate Change: Equity and Vulnerability in a Warming World* (pp. 145-169). Washington, DC: TheWorld Bank.

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2016). Síntesis - Ganadería y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Programa Mundial de Ganadería Sostenible. Recuperado el 6 de junio de 2017, de http://www.livestockdialogue.org/fileadmin/templates/res_livestock/docs/2016/Panama/FAO-AGAL_synthesis_Panama_Livestock_and_SDGs_SP.pdf



Financiado por:

Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety