



Universidad de Cundinamarca

Extensión Facatativá
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL

Helman Alonso forero

463207124

Investigación II

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR METANO PRODUCTO DE LA GANADERÍA EN FACATATIVÁ.

1) ABSTRACT

Report of air pollution in the livestock product "Facatativá" in conjunction with the Ministry of Agricultural Development and Environment, based on the identified problem "methane production" has not ever been quantified.

2) RESUMEN

Informe de contaminación atmosférica producto de la ganadería en "Facatativá" en conjunto con la Secretaria de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente, partiendo del problema identificado "producción de metano" que no ha sido cuantificado nunca antes.

1) OBJETIVOS:

3.1) General:

Generar un proceso de concientización acerca del impacto atmosférico por la ganadería, basado en la producción de metano en Facatativá

3.2) Específicos:

Establecer la estrategia de divulgación de la información de producción de metano en Facatativá.



Universidad de Cundinamarca

Extensión Facatativá
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL

Implementar la estrategia de divulgación de la información por el modelo ingenieril.

Evaluar el efecto de los procesos de divulgación de la información.

2) JUSTIFICACIÓN

Existen varios estudios sobre la cadena productiva de bovinos en Colombia, los cuales han abordado procesos de producción: leche y carne, mediante la venta de becerros al destete, media ceba y finalizados; el proceso de estudio en Facatativá, nunca antes ha sido acerca de la contaminación que produce la condición ganadera, por los desechos atmosféricos principales contaminantes en la región occidente, lo anterior se fundamenta en la cantidad de ganado presente en Facatativá y su impacto en la atmosfera.

3) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La desinformación de la comunidad facatativeña acerca de la generación de contaminación atmosférica por metano

4) HIPÓTESIS:

Supuesto; es posible informar a la comunidad acerca del problema atmosférico que genera la ganadería

5) POSIBLE SOLUCIÓN;

¿Qué tipo de modelo se utilizara para informar sobre la contaminación por metano?

El modelo informativo utilizado en informar a la comunidad “campesinos” es por medio de un programa idealizado inicialmente para capacitar a los campesinos facatativeños sobre problemas comunes de agricultura y ganadería, integrando el sistema informativo en sobrepastoreo, silvicultura y



Universidad de Cundinamarca

Extensión Facatativá
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL

con esta nueva propuesta en las consecuencias que conlleva la producción ganadera que desemboca en producción metano¹.

Además con las cartillas informativas con carácter ilustrativa explican de manera muy sencilla todo el proceso de transformación metano hasta su expulsión desde los animales al entorno atmosférico.

7.1) factibilidad existente en la recuperación.

La recuperación del entorno y el espacio circundante de las zonas municipales solo se hará cuando la cantidad de metano expulsado a la atmosfera sea mayor al 3 % de emisiones totales correspondiente al espacio totalizado en Facatativá 158 Km², lo que significa que las emisiones pueden llegar a los 2.7² toneladas por día.

Debido a la legislación colombiana que no hace énfasis en la producción y manejo pecuario en lo correspondiente a emisiones de metano producto de animales, los estudios realizados por el IDEAM a lo que se refiere a emisiones en el ambiente en la sabana occidente está cuantificado solo por lo que producen ciertas empresas pero no se ha cuantificado nunca antes el impacto neto teórico ni experimental en Facatativá.

6) Marco teórico

Contaminación por metano.

El metano (CH₄), compuesto por carbono e hidrógeno, es un hidrocarburo incoloro, inodoro e inflamable y más ligero que el aire. Se forma de manera natural en los procesos de digestión del ganado, así como de las termitas; en las reacciones de putrefacción y descomposición de residuos o de arrozales y pantanos; y se encuentra en el gas natural y en el gas grisú de las minas de carbón, así como en los procesos de las refinerías de petróleo³.

¹ Abarca, Sergio. Estimación de la emisión de metano de la ganadería bovina de costa rica. MAG sanidad vegetal, resumen 372, pg.: 1-2

² Dato calculado a partir de los anuarios estadísticos del sector agropecuario del ministerio de agricultura y desarrollo rural.

³ http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2007/07/30/165488.php



Universidad de Cundinamarca

Extensión Facatativá
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL

Además de su contribución al efecto invernadero, el metano reduce el volumen de iones hidroxilo, alterando así la capacidad de la atmósfera para auto depurarse de contaminantes. No obstante, se trata también de un gas apreciado como combustible y para producir diversos gases y sustancias de uso industrial, como el cloruro de hidrógeno, amoníaco, acetileno y formaldehído⁴.

El metano atrapa 20 veces más el calor que el dióxido de carbono (CO₂), considerado principal gas de efecto invernadero (GEI). Sin embargo, el hecho que en los años 90 sus niveles se mantuvieran relativamente constantes, motivó que el Protocolo de Kyoto estableciera para el metano límites más flexibles⁵.

Ahora bien, diversos estudios hablan de un gran incremento de este gas en los últimos años, y algunos científicos incluso lo consideran tanto o más peligroso que el CO₂. Así, investigadores de la Universidad Abierta de Reino Unido y de la Universidad alemana de Colonia recuerdan que el metano fue el responsable del calentamiento global de hace unos 180 millones de años, y que acabó con un gran número de especies.

Según estos científicos, el fenómeno se produjo a causa de pequeñas ondulaciones en la órbita de la Tierra que periódicamente acercan nuestro planeta al Sol. De esta manera, los océanos se calentaron y descongelaron las enormes cantidades de metano atrapadas en el lecho marino, expulsándolo a la atmósfera⁶.

En este sentido, el bioquímico Rudolf Amann, del Instituto Max Planck (Alemania), destaca el papel de las bacterias, que evitan en la actualidad que el metano atrapado en el fondo marino salga a la superficie.

⁴ <http://www.ecopibes.com/problemas/contaminacion/contaminantes/ch4.html>

⁵ Sorrell, S., *Emissions Trading After Kyoto*. Introduction to Environmental Economics of Science and Technology Policy Research, 2004.

⁶ Lomborg, B., *The Skeptical Environmentalist - Measuring the Real State of the World*. Cambridge University Press 1998, United Kingdom, H24: Global Warming.



Universidad de Cundinamarca

Extensión Facatativá
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL

Una hectárea sembrada en soya produce 5 kg. de proteína que alimenta a 70 personas. Una hectárea con ganado produce $\frac{1}{2}$ kg. de carne que alimenta a 3 o 4 personas⁷.

8.1) Mediciones equivocadas

Los científicos todavía tienen importantes lagunas sobre la cantidad real de metano y sus efectos en la atmósfera. Por ejemplo, el Espectrómetro de Absorción de Exploración e Imágenes para Cartografía Atmosférica (SCIAMACHY), un sensor espacial de la ESA (Agencia Espacial Europea) capaz de medir los GEI más importantes, ha descubierto que las zonas tropicales emiten mucho más metano de lo que se creía.

Además, los expertos aseguran que el propio cambio climático podría acelerar las emisiones de metano a la atmósfera. Así los científicos de la ESA recuerdan que hay grandes cantidades de metano recluidas en el permafrost, la capa de hielo permanentemente congelada en el suelo de las regiones muy frías. Por tanto, si éste se derritiera con el aumento de la temperatura, el gas acabaría liberándose a la atmósfera.

Por su parte, un estudio del Instituto Goddard de Estudios Espaciales, de la NASA, subraya que la cantidad real de metano no está siendo analizada correctamente, y que podría ser hasta el doble de la que se calcula en la actualidad. Así, su responsable, el climatólogo Drew Shindell, afirma que el metano, al llegar a la atmósfera, se ve afectado por contaminantes que afectan su composición. Por ello, concluye, habría que estudiar estos gases cuando se emiten en la superficie terrestre, y no cuando ya se han mezclado en la atmósfera⁸.

8.2) Legislación ambiental en Colombia

El Ministerio de Medio Ambiente de Colombia, propuso las Normas de Calidad de Aire para diferentes clases de contaminantes con el objetivo de garantizar el bienestar de los seres vivos y de los diversos ecosistemas las normas de la calidad del aire que se deben cumplir en cada punto de la región constituyen el conjunto infinito de restricciones llamado “conjunto de restricciones de la calidad aérea”, en una región. es decir, indican que la

⁷ Tyller, Myller, ecología y medio ambiente, Traductora: Dra. Irma de león·Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (IPN), México, pgs 354-445, grupo editorial iberoamericana SA, 1994.

⁸ <http://ubapiubacc.wordpress.com/2008/07/14/metano-ganadero/>



Universidad de Cundinamarca

Extensión Facativá
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL

concentración en cada punto de la tierra debe ser menor o igual que los estándares promedios⁹.

Las fuentes que pueden ser controlados y entonces reguladas y fuentes que no pueden ser controlados soportan en la totalidad el medio que debe ser estudiado para el manejo del entorno atmosférico, hace pensar que se debe calcular y minimizar los costos del control de contaminación del aire, formulando este problema se utiliza una función de costos, sujeta al conjunto de restricciones según la legislación dada en Colombia para tal fin, así se llega a formalizar y dar solución a la producción de metano.

8.3) Investigación

La nueva base de investigación donde indica que millones de hectáreas de selva y bosque son destruidos cada año, cuando se convierten en tierra de pastoreo y de cultivos que se utilizan exclusivamente para alimento de ganado, indica la gran contaminación que no ha sido el modelo de información de los entes encargados de la protección ambiental, ni ganadera, como la secretaría de desarrollo agropecuario y ambiental, ni por el ICA que es el encargado de la promoción de guías de sacrificio de ganado, y de estudio de casos por región de ganadería en grandes extensiones¹⁰.

8.4) Agua consumida por ganadería en Facativá

La cantidad exacta de agua consumida en Facativá que se emplea en la ganadería, es aproximadamente, 85232292.29 lit./día sabiendo que para producir un kilo de carne son necesarios 12.500 litros de agua dividido por la cantidad en días que dura una vaca en ser llevada a su sacrificio; 990 días, multiplicado por los 471,4 kg que pesa un novillo, y consecuentemente multiplicado por la cantidad aproximada de ganado existente en Facativá que es 14320 cabezas de ganado¹¹.

⁹ <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=138&conID=3760>

¹⁰ http://ecoloquia.com/index.php?option=com_content&task=view&id=262&Itemid=35

¹¹ Datos aportados por la secretaría de agricultura y ambiente de Facativá por; Ricardo Alonso Montaña Calderón, zoólogo, Secretario de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente, Fecha de posesión: Enero 02 de 2008.



X Lit./día $\rightarrow (14320Vf/33\text{meses})(471,4\text{kg}/1Vf)(12500\text{Lit.}/1\text{kg})(1\text{mes}/30\text{días}) = 85232929.29 \text{ lit.}/\text{día}^{12}$.

8.5) Implicaciones y cálculos

debido a la emisión a la atmosfera de gases efecto invernadero, que se cuantifico en el estudio de “emisiones al ambiente en Colombia” dada por 55214 Gg Et de emisión, teniendo una emisión neta de 32449 Gg con una captura del entorno natural de 20732,8 Gg

34481 \rightarrow 62.45% emisiones totales

34481 (3%CH₄/100%Et) (1000Mg/1Gg) (1000Kg/1Mg) (1Ton/1000kg) = 1'034.430 ton CH₄ en Colombia anualmente

Donde:

Gg= giga gramos.

Mg mega gramos

Kg= kilo gramos

Et= emisión total

En= emisión neta

esto quiere decir que se trabaja bajo el parámetro de emisión neta para calcular que cantidad de CH₄ es lanzado a la atmosfera en Colombia durante un año.

1'034.430 ton/año (14320Vf/ 27000000 Vc)

Se llego al siguiente dato que corresponde al porcentaje de emisión que desde Facatativá por la ganadería, lanzamos a la atmosfera:

548.63 ton/año que es igual a decir que 1.5 ton/día de CH₄ es lanzado a la atmosfera en Facatativá.

14320Vf (100%/270000000Vc) = 0.053% V

Esto significa que de 14320 cabezas de ganado existentes en Facatativá, con respecto a la cantidad cuantificada en Colombia de cabezas de ganado

¹² El indicativo no demuestra un dato absoluto, las cifras son el producto de métodos indirectos del cálculo y se presentan con el fin de ilustrar de manera sencilla una aproximación al consumo real de agua equivalente en Facatativá.



Universidad de Cundinamarca

Extensión Facatativá
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL

27000000 siendo este el 100% se obtuvo el porcentaje total de vacas en Facatativá que es 0.053%.

Donde:

V=vacas

Vf= vacas totales en Facatativá

Vc= vacas totales en Colombia.

8.6) Cartillas de informe del ICA:

Edad al sacrificio 33 meses

Peso vivo 471.4 kg..

Peso de la piel 32 kg..

Peso canal caliente 254.8 kg..

Peso canal sin grasa 243.9 kg..

Rendimiento canal con grasa 54.05

% Rendimiento canal limpia 51.71 %

Total carne 176.9 kg..

Total hueso 57.7 kg.

Total grasa 11.8 kg.

% de carne en la canal 72.53 %

% de hueso en la canal 23.65 %

% de grasa en la canal 3.82 %

Focos:

Descripción del impacto sobre el medio natural y social.

7) Ficha técnica:



Universidad de Cundinamarca

Extensión Facatativá
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL

que o quienes generan el problema ambiental.	Ubicación	Descripción del problema.
Ganaderos-productores-consumidores	Alrededores e interior del casco urbano de Facatativá.	La desinformación de la comunidad facatativeña acerca de la generación de contaminación atmosférica por metano
objetivos:	Resultado esperado	Entregable
Establecer la estrategia de divulgación de la información de producción de metano en Facatativá.	La cantidad de metano expulsado a la atmosfera es 1.5 ton/día.	el dato de la cantidad de metano expulsado a la atmosfera se estudio
Implementar la estrategia de divulgación de la información por el modelo ingenieril.		
Evaluar el efecto de los procesos de divulgación de la información.		

9.1) Modelo biológico:

los sistemas de interrelación con respecto al foco centralizado del problema ambiental está siendo redirigido al cambio y profundización del ambiente con el fin de una integridad social estable, donde el modelo sea equitativo para todas las especies.



8) Conclusiones

Los focos de contaminación están siendo constantemente denotados y el estudio investigativo ha sido realizado ya en varios países con el fin de dar a conocer el impacto a corto, mediano y largo plazo.

Los focos de contaminación a nivel regional no han sido estudiados con juicios científicos que expongan la contaminación que se ve en cada potrero por donde las personas pasan en Facatativá¹³

El agua como recurso estratégico de la eco región debe ser atendido con alta participación de los actores sociales y las instituciones nacionales y regionales.

Partiendo desde 1886 (fecha de promulgación de la Constitución anterior), podemos decir que el escenario regulatorio ambiental colombiano estuvo marcado por una dispersión normativa que permitía que las diversas instancias que de una u otra manera tenían que ver con el tema - llámense ministerios, institutos descentralizados o autoridades municipales - emitieran normas de acuerdo a sus propias necesidades coyunturales y locales.

Con la nueva constitución 1991, la legislación se ha vuelto más severa a lo que se refiere al incumplimiento de determinadas leyes de protección ambiental, la promulgación de propaganda ambiental es cada día más ilustrativa con lo que se describe en el decreto 2811; protección de recursos naturales, cantidad de emisiones al entorno nacional, y protección de parques naturales, pero no indica las emisiones correspondientes a la ganadería específicamente.

Incumplimiento de decreto 2811: dar a conocer a la comunidad en general y a los ganaderos de la región principalmente la normatividad de la ley que acobia la no tala de árboles para producción ganadera, logrando no atentar contra la naturaleza que rodea un ambiente natural dentro de las zonas urbanas.

En cuestiones de salud muchas personas pueden llegar a sufrir algunos de los siguientes síntomas causados por el envenenamiento del aire con CH₄:

Resequedad de fosas nasales

Ardor en los ojos

Fatiga

¹³ DANE, Encuesta nacional Agropecuaria. 2002



Universidad de Cundinamarca

Extensión Facatativá
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL

Sensación de asfixia

Ataxia

Tos

Ronquera

Dolor de cabeza

Dificultad para concentrarse

Dolor en las piernas.

9) Bibliografía.

MAHECHA, Liliana; GALLEGO Luis a.; PELAEZ Francisco; Situación actual de la ganadería en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad.; revista Colombiana de ciencias pecuarias., Vol. 15:2, año 2002.

SAPAG CH. Nassir; SAPAG CH. Reinaldo; Preparación y evaluación de proyectos. Segunda Edición. Editorial Mc Graw Hill. Año 1994.

DANE, Encuesta nacional Agropecuaria. 2002.

Abarca, Sergio. Estimación de la emisión de metano de la ganadería bovina de Costa Rica. MAG sanidad vegetal, resumen cap. 13

Tyler, Myler, ecología y medio ambiente, Traductora: Dra. Irma de León. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (IPN), México, pgs 354-445, grupo editorial iberoamericana SA, 1994.

Sorrell, S., *Emissions Trading After Kyoto*. Introduction to Environmental Economics of Science and Technology Policy Research, 2004.

Lomborg, B., *The Skeptical Environmentalist - Measuring the Real State of the World*. Cambridge University Press 1998, United Kingdom, H24: Global Warming.

Páginas de internet:

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2007/07/30/165488.php

<http://www.ecopibes.com/problemas/contaminacion/contaminantes/ch4.html>

<http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=138&conID=3760>



Universidad de Cundinamarca

Extensión Facatativá
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL

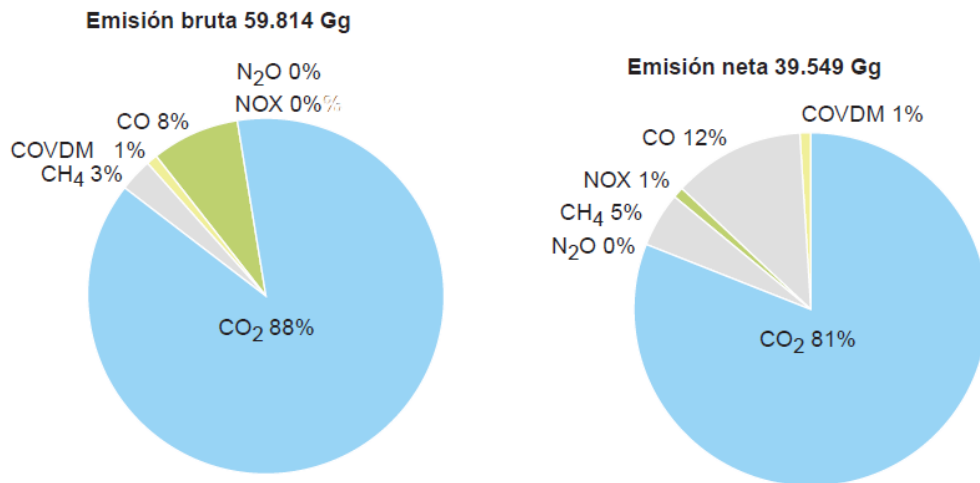
http://ecoloquia.com/index.php?option=com_content&task=view&id=262&Itemid=35

<http://ubapiubacc.wordpress.com/2008/07/14/metano-ganadero/>

<http://www.unicauca.edu.co/aida/articulos/2009/8/22/Exobiologia/planeta%20Tierra/Como-impacta-la-ganaderia-colombiana-al-medio-ambiente/>

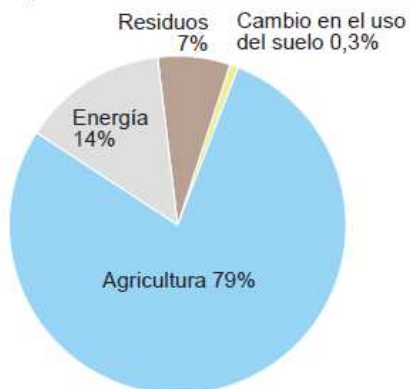
Anexos

Adiciones estadísticas de la emisión bruta y emisión neta de producción metano y otras emisiones presentes en la atmosfera tropical colombiana.



Cantidad porcentual teórica de CH₄ expulsada a la atmosfera tropical colombiana en Gg

CH₄ (3,15% del total de la emisión)



Gas	Emisión (Gg)	GWP (100 años)	
		Cifra	%
CO ₂	52.714	52.714	56
CH ₄	1.893	39.753	43
N ₂ O	2,7	837	1

GWP: Potencial de calentamiento global.

¹⁴ Las graficas demuestran datos estadísticos brutos según el estudio de emisiones atmosféricas en Colombia por el IDEAM, 1996