

GANADERÍA Y GASES DE EFECTO INVERNADERO

MARTA ALFARO

Ing. Agr. Ph.D.
malfaro@inia.cl

CAMILA MUÑOZ

Méd. Vet. Ph.D.
camila.munoz@inia.cl

Los gases en la atmósfera que atrapan radiación son llamados “Gases de Efecto Invernadero” (GEI) e incluyen el dióxido de carbono (CO_2), el óxido nitroso (N_2O) y el metano (CH_4), entre otros. A partir de la revolución industrial, la actividad humana ha causado el aumento de las concentraciones de GEI en la atmósfera lo que ha llevado a un aumento de la temperatura atmosférica de la Tierra, acontecimiento conocido habitualmente como “Calentamiento Global”. Durante los últimos dos siglos, la concentración de CO_2 y de N_2O en nuestra atmósfera ha aumentado un 31% y 16%, respectivamente, mientras que la concentración de metano se ha duplicado en igual periodo. De los tres gases mencionados, el más abundante en la atmósfera es el CO_2 , mientras que el más dañino por su potencial de calentamiento es el N_2O .

En Chile, la información técnica y científica sobre la dinámica de GEI emitidos por los sistemas ganaderos es escasa. Esta información es prioritaria para posicionar al país en los acuerdos internacionales de políticas de mitigación y mejorar el nivel de incertidumbre del actual inventario nacional de GEI, según lo definido por el Panel

Intergubernamental para el Cambio Climático (PICC). Los inventarios nacionales de GEI son herramientas que permiten medir el cumplimiento de los compromisos nacionales de mitigación al estimar las emisiones totales de GEI de un país en un periodo dado. Adicionalmente, la medición de los GEI aporta a la determinación de la huella de carbono de los productos pecuarios, lo que es significativo para el mercado de exportación entre los diversos países.

Las estimaciones existentes de GEI desde la agricultura chilena se apoyan en información de regiones externas que no necesariamente se relacionan con las condiciones particulares de suelo y clima y las prácticas de manejo que prevalecen en las zonas agrícolas más importantes de Chile. Dichas estimaciones indican un incremento global de alrededor de 32% en las emisiones de GEI equivalentes a dióxido de carbono en nuestra agricultura entre los años 1984 y 2003. Las fuentes predominantes de emisiones de GEI son el uso de fertilizantes nitrogenados (ej. urea) aplicados a praderas o suelos de cultivo (44%), la fermentación entérica del ganado (31%) y el manejo y aplicación



Foto 1. Cámaras estáticas empleadas para la determinación de las emisiones de GEI en praderas a) cámara abierta, b) cámara cerrada durante el muestreo.

al suelo de residuos animales (ej. purines; 23%). La primera categoría aporta N_2O , la segunda CH_4 y la tercera aporta tanto CH_4 como N_2O .

El metano de origen entérico, se produce de manera natural como parte del proceso digestivo del ganado, siendo un subproducto de la descomposición microbiana de los alimentos ocurrida principalmente en el rumen. Por lo general, una vaca adulta produce ~ 500 litros de metano al día, cantidad que depende en gran parte de su dieta. Además de sus implicaciones en el calentamiento global, la producción de metano por parte del ganado bovino representa una pérdida de aproximadamente el 6% de la energía bruta aportada por los alimentos, energía que podría destinarse a la producción de leche. Por lo tanto, mejorar la eficiencia del uso energético de los nutrientes consumidos en vacas lecheras mediante la reducción de las emisiones de metano es de creciente interés.

En nuestro país, las mayores niveles de emisión de GEI se observan en la zona central, debido al manejo del estiércol (de la producción aviar y porcina), y sur del país, asociado a la concentración de la masa ganadera bovina y al uso de fertilizantes nitrogenados. Esto se debe a que la ganadería de la zona sur del país, que se basa en el pastoreo

directo de animales sobre praderas permanentes, se ha intensificado en la última década a través del uso de mayores cargas animales (n° de animales/ha), con el consecuente aumento en el reciclaje de nutrientes durante el pastoreo, el empleo de mayores dosis de fertilizante nitrogenado y la mayor acumulación de residuos (purín). Esto ha generado balances de nitrógeno (N) cada vez más positivos a nivel productivo debido a la acumulación de N en el perfil del suelo. Dicho N, al no ser absorbido por las plantas es susceptible a ser perdido por distintas vías, reduciendo su eficiencia de uso y afectando la rentabilidad de los sistemas productivos. Por otro lado, el alto precio de los fertilizantes nitrogenados en las últimas dos temporadas productivas, ha impulsado la utilización de purines, sin que exista información respecto de su impacto en las emisiones de GEI.

Actualmente INIA Remehue se encuentra trabajando en proyectos de investigación con financiamiento nacional e internacional, para cuantificar las emisiones de GEI desde sistemas ganaderos de nuestra zona. Para ello, se ha trabajado en la implementación de metodologías de campo y laboratorio para evaluar las emisiones de GEI del suelo y de origen animal.

Las emisiones de GEI del suelo se evalúan con el

uso de cámaras estáticas de medición de GEI (Foto 1a), que se pueden emplear, por ejemplo, para estimar el efecto en las emisiones del uso de distintas alternativas de fertilización orgánica e inorgánica. Estas cámaras se insertan en el suelo, y a través de un sistema de cierre hermético y jeringas colectoras (Foto 1b), permiten coleccionar muestras de aire en periodos de tiempo determinados, evaluando así la acumulación de los GEI. El uso de esta metodología ha permitido obtener la primera información de emisiones de GEI por aplicación de fertilizante inorgánico existente en el país. A modo de ejemplo, las emisiones para una aplicación de urea en otoño alcanzan a un 0,1% del N aplicado como fertilizante, en promedio, cuando se aplica urea en una dosis de entre 40-100 kg N ha⁻¹. Estos valores son hasta 10 veces más bajos que los reportados internacionalmente para este mismo manejo en otras latitudes.

La medición de las emisiones de metano en rumiantes se ha hecho tradicionalmente con cámaras de respiración, las que son muy precisas y confiables. Sin embargo, estas cámaras tienen un alto costo de inversión, reducen el movimiento de los animales al estar confinados

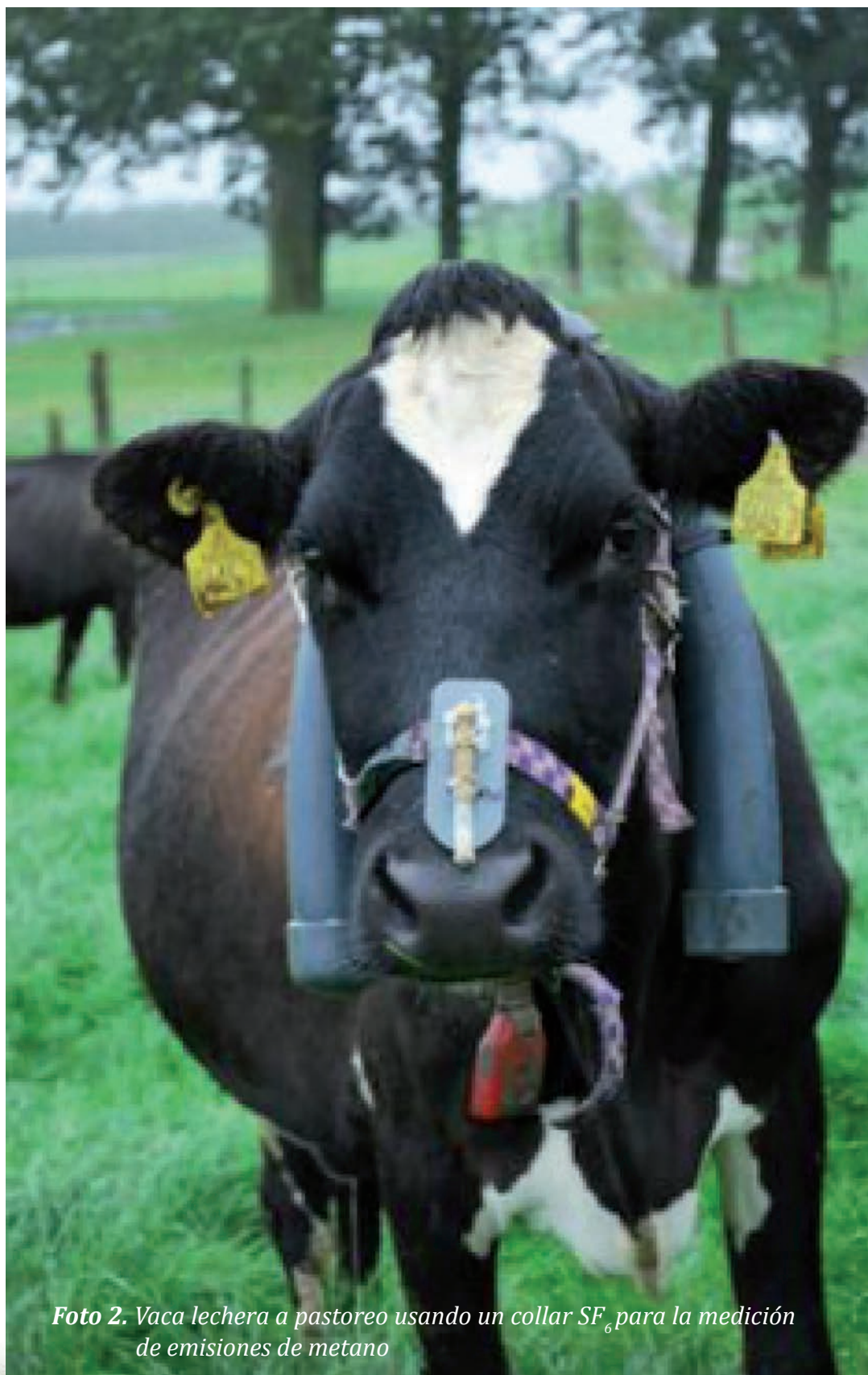


Foto 2. Vaca lechera a pastoreo usando un collar SF₆ para la medición de emisiones de metano



y requieren mano de obra altamente especializada. Sumado a lo anterior, sus resultados no pueden extrapolarse a animales en pastoreo. Como alternativa, se ha desarrollado una técnica que hace uso de un gas inerte (hexafluoruro de azufre, SF_6) para determinar las emisiones de metano de los rumiantes bajo condiciones de producción. La técnica de gas marcador SF_6 consiste en el uso de un bolo inserto en el rumen del animal que contiene gas SF_6 , el que es liberado a una tasa predeterminada. Luego, una muestra representativa de aire, tomada alrededor de la boca y nariz del animal, es almacenada en un collar diseñado para tal efecto (Foto 2). Las concentraciones de gas metano y SF_6 dentro del collar son determinados en el laboratorio por

cromatografía de gases y se utilizan para estimar las emisiones diarias de metano de cada vaca. La implementación de dicha técnica en INIA Remehue forma parte de un proyecto financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT), que tiene como objetivo principal evaluar los efectos del nivel de suplementación con concentrados y estado de madurez de la pradera sobre las emisiones de metano en vacas lecheras. Como regla general, las emisiones de metano disminuyen al mejorar la calidad y digestibilidad del forraje. La elaboración de estrategias de alimentación para disminuir la producción de metano e incrementar la eficiencia de los sistemas productivos será uno de los ejes de la investigación realizada por INIA Remehue.