

RTA2015-00058-C06-03: Gestión de deyecciones en sistemas productivos de vacuno de leche en la Cornisa Cantábrica. De la explotación al territorio: eficiencia del uso de nutrientes, mitigación de gases de efecto invernadero y potencial de secuestro de carbono

Coordinación

Athanasía Varsaki

Equipo

Jordi Doltra

Darío Gómez Laguillo

Verónica Miguel Pérez

Desireé Martínez Bermúdez

Introducción

El 2021 ha sido el último año de este proyecto de investigación financiado por INIA. Ha sido un proyecto de investigación multicéntrico en el cual, además del CIFA, participaron también SERIDA (Asturias), NEIKER (País Vasco), INGACAL (Galicia), BC3 (País Vasco) y INTIA (Navarra), cubriendo así toda la cornisa Cantábrica. El objetivo general del proyecto fue la mejora de la gestión de los purines de vacuno de leche en la cornisa con el fin de:

1. introducir medidas para optimizar el reciclado de nutrientes en las explotaciones
2. mejorar la producción y disminuir los costes
3. mitigar la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y el amoníaco
4. mejorar la sostenibilidad ambiental

A lo largo de la duración del proyecto, se recogieron muestras de alimentos utilizados en la ración de ganado, muestras de deyecciones (excretas en el establo y purín almacenado en fosa) y muestras de suelo. Se hizo un análisis de las características físico-químicas de las deyecciones y del suelo por métodos analíticos convencionales y para las muestras de alimentos se ha determinado el contenido en materia seca, fibra, pH, proteína y grasa. La experimentación previa se complementó con la

utilización de herramientas y modelos de simulación a nivel de explotación que permiten conocer y seleccionar las estrategias de manejo integrales y sostenibles en la gestión de las deyecciones que reduzcan los gases de efecto invernadero en la producción lechera.

Materiales y Métodos

Se recopilieron los datos de 46 explotaciones de vacuno de leche situadas en la cornisa Cantábrica. La recopilación de los datos de las explotaciones se hizo a base de encuestas y entrevistas personales con los ganaderos. Las explotaciones se eligieron en base a la alimentación del ganado y se establecieron cinco tipologías: ecológico (ECO, n=10), pastoreo (PAST, n=12), Ensilado de hierba (EH, n=8), Ensilado de hierba y ensilado de maíz (EHM, n=17) y ensilado de maíz (EM, n=9). Se caracterizaron cinco explotaciones-modelo, usando el promedio de las características de las tipologías anteriormente mencionadas. La información que no ha podido ser directamente disponible en las encuestas (ej. los rendimientos potenciales de cultivos y pastizales) fueron tomados de la literatura disponible. Por parte del CIFA se utilizó el modelo FarmAC para la modelización a escala de explotación y el análisis de escenarios *post cuota* en aspectos ambientales. Este modelo ha sido seleccionado debido a una compensación adecuada entre la

complejidad del modelo y los datos disponibles en relación con los propósitos del estudio. Fue posible adaptarlo específicamente a las condiciones ambientales y los sistemas agrícolas del área de estudio.

Resultados y Conclusiones

En resumen, los resultados del proyecto son los siguientes:

1. *El contenido de nutrientes de los purines es clave para su manejo como fuentes de fertilizantes orgánicos.*

Cuando los purines se aplican correctamente, pueden beneficiar enormemente la producción vegetal. Aunque se analizaron los contenidos de nutrientes de diferentes muestras de purines (n=58) y excretas (n=48) y están disponibles para interpretar, debido a la naturaleza variable de la administración de cada ganadería, presentan una alta variación. Por lo tanto, es esencial que los ganaderos individuales analicen los purines que producen sus ganaderías, y evalúen los valores de materia seca (MS) y N.

2. *Opciones de gestión de purines y sus potenciales de mitigación de GEI.*

En Cantabria los purines se recogen mayormente en fosas debajo el nivel del establo. Estos purines pueden ser tratados o almacenados y se aplican principalmente en el campo. En todas las etapas, la gestión tiene un impacto en las emisiones de GEI. Es evidente que no sólo la gestión de purines es importante para la mitigación, otros factores tienen un papel importante también y se resumen en continuación:

- La alimentación del ganado

La dieta no solo tiene un efecto directo sobre las emisiones de CH₄ de fermentación entérica, sino también un efecto indirecto sobre las emisiones de CH₄ durante el almacenamiento, al afectar la composición de los purines. El efecto

de la dieta sobre las emisiones de N₂O está relacionada con el equilibrio proteico, ya que el exceso de N se excreta, y una reducción en la concentración de N en los purines también reducirá las emisiones de N₂O.

- Compostaje

El compostaje es un proceso durante el cual los microorganismos presentes en los purines se transforman la materia orgánica degradable en CO₂ y agua en condiciones predominantemente aeróbicas. El compostaje puede reducir las emisiones de CH₄ y N₂O, pero aumentan las emisiones de NH₃.

- Acidificación del purín

Esta técnica se aplica en Dinamarca, bajando el pH del purín a 6 con ácido sulfúrico y se utiliza como una estrategia de mitigación de NH₃. Curiosamente, la acidificación por ácido sulfúrico también se ha encontrado que reduce las emisiones de CH₄ y N₂O.

- Uso de inhibidores de nitrificación (IN)

Los IN sintéticos se desarrollaron para promover la absorción de N de las plantas reduciendo pérdidas por lixiviación de NO₃⁻. En general, el uso de IN parece tener éxito en reducir las emisiones de N₂O.

- Inyección y tubos colgantes

Las dos técnicas reducen las emisiones de NH₃. De hecho, los tubos colgantes es una opción interesante cuando no se puede usar la inyección.

- Restringir los insumos (inputs) de nitrógeno de las ganaderías

El desequilibrio entre los inputs de nitrógeno y los outputs aumenta el potencial de pérdidas en el ambiente, incluidas las emisiones de NH₃ y N₂O. Por ejemplo, una reducción en el surplus de N mediante a la sustitución de fertilizantes minerales con purines, reduce las emisiones de N₂O y NH₃.