

Sostenibilidad en las granjas de vacuno de leche (2)

Introducción

En el número anterior de Frisona Española (259) señalábamos que la sostenibilidad es una cualidad que permite **que los sistemas productivos puedan satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las futuras en ninguno de sus ámbitos: económico, social y ambiental.**

En este trabajo hacíamos mucho hincapié en el aspecto económico de la sostenibilidad, indicando que si un modelo o sistema de producción, o una simple granja, no es sostenible económicamente, no sólo la actividad ganadera en sí desaparece, sino que también las actividades económicas que giran a su alrededor se ven negativamente afectadas.

Sin embargo, debemos asumir que la sociedad relaciona el término sostenibilidad con su aspecto meramente ambiental, y que la legislación al respecto incide en la regulación de la actividad ganadera fundamentalmente para que su impacto en el medio ambiente sea el mínimo posible. La actividad ganadera, como cualquier actividad humana, tiene una repercusión sobre el Medio Ambiente, pudiendo alterar la calidad del aire, del suelo y del agua, generar gases de efecto invernadero o emitir polvo y olores. Estas emisiones están limitadas, supervisadas y controladas por diversas normas, la mayor parte de ellas de carácter supra-nacional, como son las Directivas sobre emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) o la relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, las cuales España está obligada a cumplir.

Antonio Callejo Ramos. Dr. Ingeniero Agrónomo.
Dpto. Producción Agraria E.T.S.I. Agronómica, A. y de B.-U.P.M. - antonio.callejo@upm.es

Para evitar o, cuando ello no sea posible, disminuir el impacto ambiental de la ganadería, se han desarrollado una serie de tecnologías, en la mayor parte de los casos de fácil aplicación, que están a disposición de los ganaderos y que sirven como referencia a las autoridades competentes para alcanzar sus objetivos de control y reducción de los contaminantes ambientales generados durante la actividad ganadera.

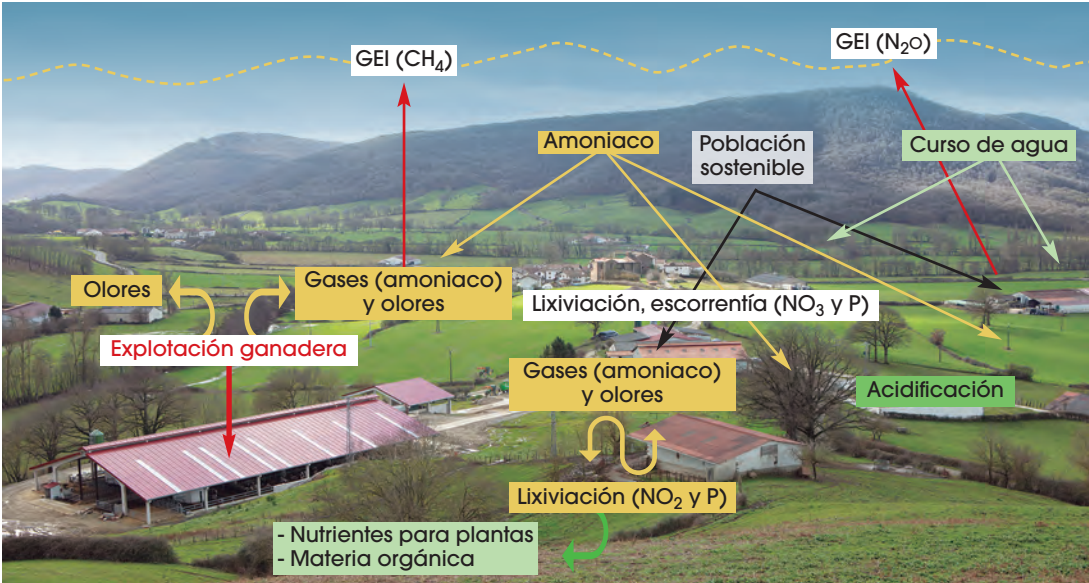
En este número de Frisona Española iniciamos una serie de trabajos donde expondremos estas Mejores Técnicas Disponibles (MTDs), señalando los principales efectos que las granjas de vacuno de leche pueden tener sobre el medio ambiente, tanto sobre el aire como el suelo y el agua y explicando las técnicas de las que estas granjas disponen para disminuir su impacto ambiental, analizando sus ventajas adicionales y sus costes.

Principales contaminantes que puede generar una granja de vacuno de leche

La cría intensiva de animales, como es el caso de la mayoría de las granjas de producción de leche de vaca, puede tener un impacto negativo en el medio ambiente, que se sintetiza en la Figura 1.

- Contaminación del agua superficial y subterránea (p. ej. NO_3^- y NH_4^+);
- Eutrofización de las aguas (N, P);
- Contaminación del aire, fundamentalmente con amoníaco (NH_3), NO_2 , NO , partículas (PM10 y PM2.5), aerosoles, microorganismos, etc.;
- Acidificación del aire (NH_3 , fundamentalmente, H_2S , NO_x , etc.);
- Producción de gases de efecto invernadero (CH_4 , N_2O , etc.);
- Consumo de agua de la ganadería;
- Molestias locales (olores, ruidos, polvo);

Figura 1. Principales impactos ambientales de la ganadería (Fuente: MAPA, 2017)



- Diseminación de metales pesados, pesticidas y sustancias tóxicas;
- Diseminación de microorganismos patógenos, incluyendo patógenos resistentes a los antibióticos;
- Residuos de medicamentos veterinarios en agua y suelo.

Emisiones a la atmósfera

Las explotaciones ganaderas, en general, y las de vacuno de leche en particular, pueden contaminar la atmósfera mediante la emisión de:

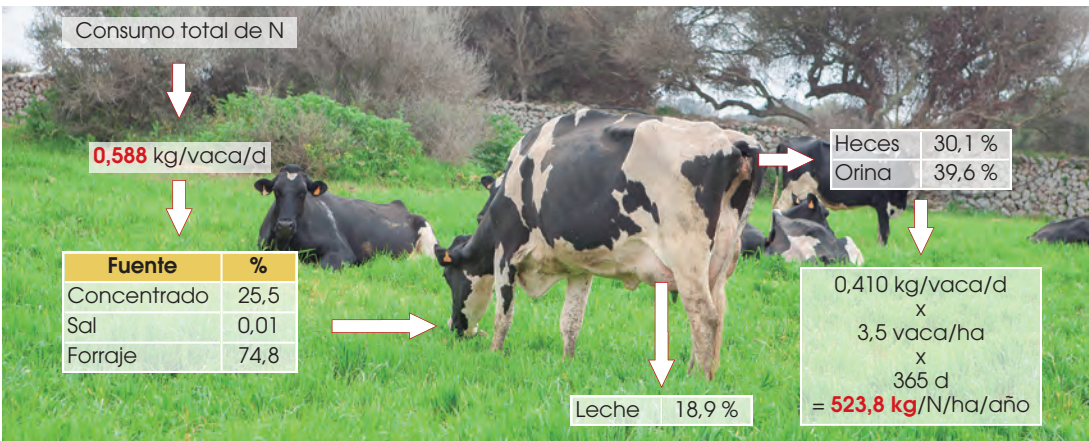
- Amoníaco (NH₃)
- Olores
- Polvo (Aerosoles)
- Metano (CH₄)
- Óxido Nitroso (N₂O)
- NO_x (NO + NO₂)
- Dióxido de carbono (CO₂)

Estas emisiones se generan, según el caso, en diversos lugares de la granja, tales como el alojamiento de los animales, el almacenamiento, procesamiento y aplicación al campo del purín o del estiércol, en la producción, almacenamiento y distribución de piensos, y a causa de la energía empleada para la calefacción, luz y transporte dentro de la propia explotación.

1. Amoníaco. Los animales necesitan ingerir proteínas para su crecimiento, reproducción y producción de leche. Una vez absorbida, la proteína sufre un proceso metabólico y una parte de la misma pasa a formar parte de los tejidos. La que no se absorbe en el aparato digestivo es eliminada por las heces en forma de nitrógeno orgánico. La proteína metabolizada en el organismo se elimina por la orina en forma de urea, que pasa al purín, donde sufre una degradación por la enzima ureasa presente en las heces que comienza inmediatamente cuando se ponen en contacto las heces y la orina, originándose el nitrógeno amoniacal. Dentro del purín, el amoníaco está en equilibrio entre una forma iónica soluble en agua (NH₄⁺) y una forma gaseosa, el amoníaco (NH₃), que es incoloro, de olor fuerte y más ligero que el aire. En la figura 2 se detalla un ejemplo del porcentaje de emisiones de nitrógeno y amoníaco en una vaca lechera¹.

En las granjas el amoníaco se evapora a partir del purín o del estiércol y se disemina por el interior de los edificios, pudiéndose eliminar mediante sistemas de ventilación. También se evapora desde el lugar de almacenamiento, sea fosa de purín o estercolero. Los factores que afectan a la mayor o menor emisión de amoníaco son: la temperatura, ventilación, humedad, densidad de animales, tipo

Figura 2. Consumo, retención y excreta de nitrógeno en una vaca lechera (Fuente: Jaimes y Correa, 2016)



¹ Los valores indicados en la figura pueden variar en función de la dieta ingerida y de la cantidad de leche producida

Sostenibilidad en las granjas de vacuno de leche (2)

de suelo y la composición del pienso (proteína bruta). La conversión de la urea en amonio gaseoso depende del contacto de las heces con la orina, del pH del purín y otros parámetros ambientales, como la temperatura. La superficie de exposición y temperatura son los principales factores de emisión durante el almacenamiento y aplicación al campo.

En definitiva, una parte importante del nitrógeno excretado se volatiliza y, el resto, constituye la parte que dejamos sobre el terreno a disposición de los cultivos. Lo deseable es mantener la mayor cantidad posible de nitrógeno en el purín, ya que el amoniaco gaseoso reacciona con los ácidos de la atmósfera, formando partículas de pequeño tamaño (PM2.5) que pueden penetrar en los pulmones y provocar daños sobre la salud de las personas y animales.

Además, el amoniaco está considerado como uno de los principales responsables de la acidificación del suelo y el agua. En estado gaseoso, en forma de aerosoles de amonio, puede desplazarse en la atmósfera a grandes distancias y contribuir al fenómeno conocido como "lluvia ácida". El impacto de la deposición de este amoniaco sobre el terreno puede ser muy significativo, incluyendo efectos indeseables sobre los ecosistemas acuáticos, daños sobre los bosques, cultivos y cualquier otro tipo de vegetación. Además, contribuye a la eutrofización del agua por acúmulo de nitrógeno, perjudicando a la flora y fauna de los ecosistemas acuáticos, disminuyendo la biodiversidad.

2. Olores. El olor tiene un efecto local, en las proximidades de las granjas o durante el almacenamiento y aplicación al campo de los purines o estiércoles y aparece como consecuencia de la degradación de sustancias orgánicas (heces, orina, piensos), o bien proviene de sustancias producidas por los propios animales (e.g. androstenona, escatol). El número y concentración de sustancias responsables es muy variable y pertenecen a distintos grupos químicos tales como mercaptanos, SH_2 , dimetil sulfuro, tiocresol, tiofenol y amoniaco, por lo que el olor propiamente dicho es debido a una compleja mezcla de compuestos olorosos. La mayor superficie de contacto del purín con el aire y la permanencia de purín durante más tiempo favorecen la emisión de olores.

Las medidas para su reducción deben centrarse en aquellos lugares donde, por la proximidad de la población o el uso vecinal, el olor pueda ser una molestia, con independencia del tamaño o tipo de granja que lo origine.

3. Polvo. Hasta hace poco tiempo no se había considerado al polvo como un contaminante ambiental relevante. Sin embargo, y especialmente en aquellas granjas próximas a zonas residenciales, puede empeorar la calidad del aire. Es necesario distinguir entre polvo y partículas finas de polvo, es decir, las fracciones de PM10 y PM2.5 (diámetro de partícula por debajo de 10 y 2,5 micrómetros, respectivamente), que sí deben considerarse de especial riesgo para la salud, debido a su efecto sobre el aparato respiratorio. Las partículas de polvo que se producen en las explotaciones son variadas, desde sustancias inorgánicas (e.g. material de suelo o paredes) a partículas orgánicas de animales y plantas, incluyendo microorganismos vivos y muertos, tales como bacterias, hongos y virus o partes de estos organismos, como endotoxinas. Todos estos compuestos originan los llamados bioaerosoles. El

polvo también puede ser una vía de disseminación de los olores.

El origen de la formación de polvo hay que buscarlo en la actividad de los animales y de los operarios en los alojamientos y también en la gestión de los piensos (fabricación, en su caso, y distribución). Los factores que afectan a la producción de polvo incluyen la ventilación, actividad de los animales, tipo y cantidad de suelo, incluyendo o no la cama, tipo y consistencia del pienso y la humedad del alojamiento.

El tipo de pienso y la técnica de alimentación puede influir en la concentración y emisiones de polvo (bioaerosoles), de forma que la producción de polvo es mayor con piensos en harina que con piensos granulados y mayor que con la alimentación líquida. En los piensos secos se puede disminuir la producción de polvo añadiendo grasas, aceites o agentes aglomerantes. La ración que se suministra a las vacas lecheras suele ser una mezcla de distintos ingredientes, con un porcentaje de humedad final suficiente como para no generar una excesiva cantidad de polvo cuando se suministra a los animales. Sin embargo, cuando se prepara la ración y se vuelcan en el remolque mezclador los ingredientes más secos (pienso, heno, paja, corrector) sí puede haber una producción elevada de polvo.

El tipo de cama también tiene influencia; la paja picada finamente emite más polvo que la compuesta por fragmentos gruesos de paja o virutas de madera. En la medida de lo posible hay que disminuir el flujo de aire² y la actividad animal y de personal.



Gases de Efecto Invernadero (GEI). Los gases de efecto invernadero tienen una gran importancia en el calentamiento global en cuanto a su capacidad de retención del calor en la atmósfera. El metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O) son los gases más importantes en la producción ganadera.

En los animales rumiantes como son las vacas, el CH_4 se produce fundamentalmente como consecuencia de la fermentación ruminal y entérica. La producción de metano durante el almacenamiento de los purines o estiércoles depende de las condiciones anaeróbicas, la temperatura del sistema y el tiempo de retención de la materia orgánica. Cuando las deyecciones se almacenan o tratan como líquidos (balsas o tanques), se descomponen de forma anaeróbica y pueden producir cantidades significativas de metano, que se emiti-

² Sin menoscabo de la adecuada renovación del aire

rán a la atmósfera si no se controlan cerrando completamente el depósito donde se encuentren. Cuando se manejan de forma sólida (estiércol sólido o la fracción sólida de un proceso de separación sólido-líquido) o cuando se depositan sobre el terreno o el pasto, se descomponen de forma aeróbica, disminuyendo la producción de metano.

La mayor parte del óxido nitroso (N_2O) en la producción ganadera se produce como consecuencia de la transformación del nitrógeno e incluye dos procesos principales: nitrificación y desnitrificación. Para que se produzca la desnitrificación, es necesario contar con condiciones anaeróbicas, mientras que la nitrificación se produce en condiciones aeróbicas. Bajo condiciones parcialmente anaeróbicas, la desnitrificación no finaliza del todo, dando lugar a la formación de NO y N_2O . Además de por la falta de oxígeno, la desnitrificación se ve favorecida por la presencia de fuentes de carbono y temperaturas cálidas, entre otros factores.

Debido a la dependencia de diversos factores, las emisiones de N_2O son muy variables en el tiempo y en el espacio. De forma general, se puede decir que la aplicación de purines, estiércoles o cualquier otro fertilizante nitrogenado en ambiente seco disminuye la producción de N_2O , mientras que la aplicación con altas tasas de humedad (regadío o terrenos encharcados) aumenta la actividad bacteriana y la producción de N_2O .

La actividad de los microorganismos del suelo sobre el nitrógeno del estiércol, además de óxido nitroso, produce nitrógeno en forma gaseosa (N_2), que es totalmente inocuo para el medio ambiente.



Estos compuestos se producen como consecuencia de la descomposición de los nitratos del suelo, independientemente de su origen a partir de fertilizantes orgánicos (purines o estiércol), fertilizantes minerales o de su presencia natural en el suelo; pero la presencia de fertilizantes orgánicos favorece el proceso, especialmente en los sistemas que utilicen cama de paja en el alojamiento. De forma que, además de la humedad y temperatura, es muy importante mantener bajo control el ciclo del nitrógeno en el suelo.

En la producción ganadera también se producen otros gases de efecto invernadero, como es el CO_2 proveniente de la respiración de los animales dentro de los alojamientos y el CO_2 que se produce como consecuencia de la utilización de energía a partir del consumo de combustibles fósiles, directa o indirectamente, para la producción, transporte y procesado del pienso, mantenimiento de los siste-

mas de iluminación, calefacción o transporte dentro de la granja (vehículos, maquinaria), incluyendo los cambios de uso del suelo como consecuencia de la producción de piensos. Todo ello determinaría lo que se denomina "huella de carbono". El control adecuado de estos procesos, por lo tanto, contribuye a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en las explotaciones ganaderas.

Otros gases. Entre otras emisiones de gases asociadas a la producción ganadera es necesario citar a los óxidos de nitrógeno (NO_x) y gas nitrógeno (N_2). Los óxidos de nitrógeno se producen como consecuencia de los procesos de combustión de combustibles fósiles (gasoil empleado en los vehículos) siendo un gas contaminante, mientras que el nitrógeno gaseoso se obtiene como consecuencia de los procesos de nitrificación/desnitrificación y no tiene ningún impacto ambiental.

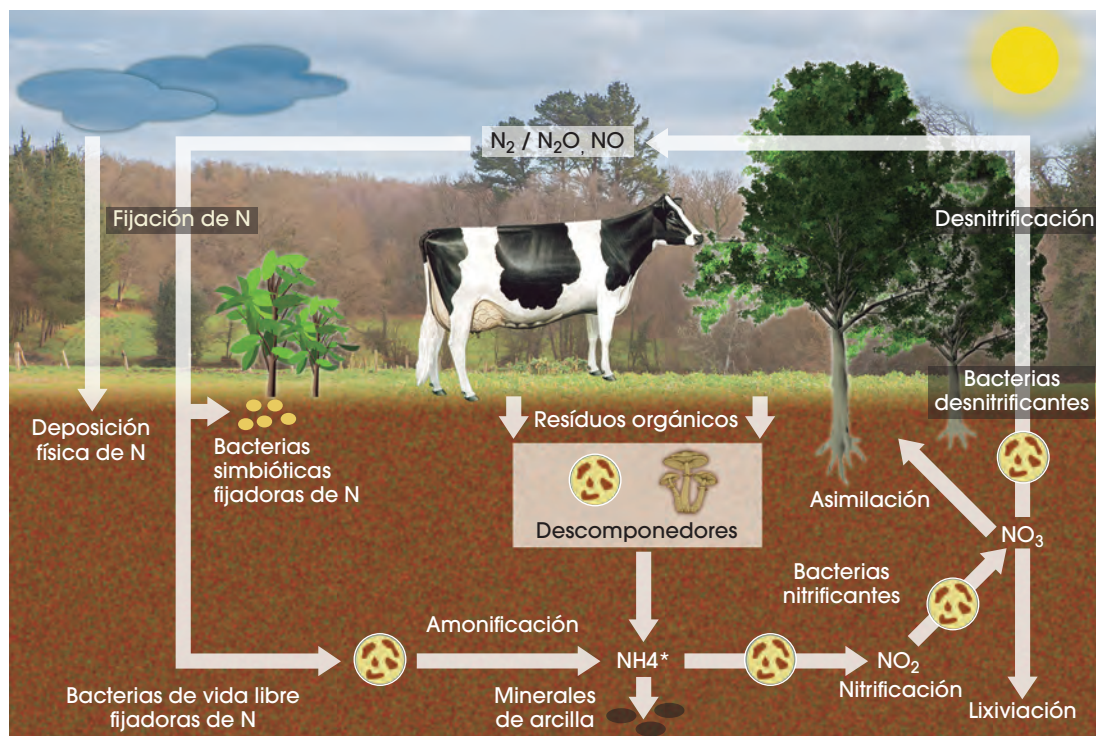
Emisiones al suelo y a las aguas

Las instalaciones de la granja por las que circulen o se almacenen los purines y estiércoles deben diseñarse y construirse de tal forma que se eviten filtraciones o vertidos al suelo o a las aguas. En consecuencia, se entiende que sólo es posible la contaminación procedente del alojamiento de los animales o durante el almacenamiento de las deyecciones cuando se produce un accidente, por lo que habrá que poner los medios (equipos y procedimientos de trabajo adecuados o controles periódicos) para evitar éstos accidentes o limitar sus posibles consecuencias.

También puede producirse la contaminación de las aguas superficiales (ríos, canales u otros cursos de agua) por vertido directo de aguas residuales desde una granja (como p. ej., las empleadas en la limpieza), o por la escorrentía del agua de lluvia que circule por el exterior de las explotaciones y que, sobre todo en el caso de explotaciones de bovino abiertas, arrastren parte del pienso o heces que puedan quedar en los patios. El control de estas emisiones dependerá de su relevancia y el tipo de explotación. Si no existe otro tipo de contaminantes diferentes a los habituales del purín (que también incluyen restos del pienso), estas aguas residuales procedentes de la limpieza, patios, zonas de almacenamiento de estiércoles y otras actividades agrícolas pueden derivarse a fosas o a zonas de almacenamiento exterior. A fosas, en el caso de aguas utilizadas en el interior de las instalaciones y la procedente de la limpieza de los corrales y restos del agua de bebida; a zonas de almacenamiento exterior de purines, en el caso del agua exterior a las instalaciones, como el agua de lluvia, de condensación en los sistemas de refrigeración o recogida del exterior. Estas aguas pueden luego distribuirse al campo.

Sin embargo, el riesgo principal de contaminación se produce como consecuencia de la aplicación inadecuada de los purines o estiércoles al campo, pudiendo emitirse potenciales contaminantes del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas como son el nitrógeno, fósforo o metales pesados, microorganismos patógenos y restos de medicamentos veterinarios que pueden terminar en los purines y cuyos efectos negativos pueden producirse a largo plazo. No obstante, hay que destacar que la fertilización del campo directamente con purines o estiércoles o con fracciones derivadas de su procesado es una buena práctica agrícola que, llevada a cabo correctamente, disminuye los potenciales efectos secundarios de la fertilización.

Figura 3. Ciclo del nitrógeno



Nitrógeno. En la Figura 3 se indican las principales vías de transformación del nitrógeno como consecuencia de la aplicación del purín al campo. Aproximadamente, un 25-30% del nitrógeno del purín se puede volatilizar en forma de amoníaco dependiendo de la forma de aplicación, de las condiciones climáticas y del suelo y del tiempo transcurrido desde su aplicación. Es importante destacar que la emisión de amoníaco, además de ser un efecto indeseable desde el punto de vista de calidad del aire, también disminuye la capacidad fertilizante de los purines o estiércoles.

El aporte de nitrógeno es esencial para el desarrollo de plantas y cultivos. Pero su aporte en exceso, a través de los purines o estiércoles, de fertilizantes inorgánicos o de ambas cosas a la vez, puede originar un cúmulo de nitratos susceptibles de contaminar las aguas subterráneas y superficiales. La normativa de la UE establece unos límites de nitratos que, en caso de superarse, obliga a los Estados Miembros a identificar las zonas de drenaje de las aguas que son vulnerables a la contaminación por compuestos nitrogenados y que requieren una protección especial, siendo conocidas como "zonas vulnerables a nitratos". En estas zonas, la normativa obliga al control de las concentraciones de nitratos en el suelo y las aguas superficiales mediante una gestión adecuada del terreno, limitando la aplicación de purines, estiércol o lodos de depuradora hasta un máximo de 170 Kg N/ha por año.

Cuando la superficie de terreno disponible para la aplicación de los purines es suficiente para utilizar la cantidad de purines o estiércol producido, no suelen producirse problemas de acúmulo de nitratos. La cría intensiva de animales en áreas con una alta concentración ganadera y con una superficie agrícola insuficiente para distribuir las deyecciones puede precisar actuaciones especiales para poder gestionar el exceso de nutrientes.

Fósforo. El fósforo es un nutriente esencial en la agricultura y juega un papel fundamental en todas las formas de vida. En sistemas naturales (sin explota-

ción agrícola intensiva), se recicla de forma muy eficiente en el ecosistema, transformándose en ciclos cortos en las plantas, animales y suelos. Sin embargo, al retirar cosechas, estiércoles y restos de cadáveres, se impide restituir al suelo el fósforo necesario para el mantenimiento del ciclo vital. Por tanto, es necesario aportar fósforo de forma artificial, para garantizar el crecimiento de los animales y las cosechas.

Normalmente el fósforo se mantiene fijo al suelo de forma muy estable, pero la aplicación excesiva de purines o estiércoles puede originar un enriquecimiento innecesario del suelo, elevando demasiado la concentración, lo que puede originar su lixiviación a aguas superficiales y profundas. También se puede perder fósforo a través de la erosión del suelo y de la escorrentía de purines líquidos.

El fósforo acumulado en aguas superficiales puede causar la eutrofización del medio acuático, provocando un aumento de la biomasa, en especial de la presencia de algas, el cual puede causar graves daños en la vida acuática y perjudicar a los usuarios.

Potasio. El potasio del purín también se puede perder por lixiviación o escorrentía, lo que origina una pérdida del valor fertilizante, pero no es un riesgo para el medio ambiente. Aunque el potasio no se considera un elemento contaminante, una excesiva concentración en los cursos de agua puede dar lugar a quejas por parte de los responsables del suministro de agua potable a las poblaciones.

La actividad ganadera puede generar otras emisiones, como RUIDOS, que tienen un efecto local en las proximidades y en la propia instalación. Por lo general, una adecuada planificación de las actividades suele ser suficiente para evitar molestias a las zonas residenciales próximas. En muchas ocasiones, la actividad ganadera ya estaba allí cuando se construyeron edificios residenciales en las cercanías; suelen ser los habitantes de estas residencias las que se quejan por el ruido inevitable de la actividad ganadera (tractores, mugidos, etc.).

Mejores Técnicas Disponibles

Para evitar o disminuir los efectos nocivos de la actividad ganadera (emisiones, vertidos, olores, polvo, etc.) existen técnicas específicas, conocidas como Mejores Técnicas Disponibles (MTD), cuyo principal objetivo es reducir el impacto del conjunto de la explotación sobre el medio ambiente y la salud de las personas. Estas técnicas deben contar con el reconocimiento científico internacional, ser viables desde el punto de vista técnico y económico y ser las más eficaces para alcanzar el nivel de protección que se pretende con su aplicación. Los criterios de selección de las MTD pasan por evaluar las diferentes técnicas propuestas, siguiendo criterios técnicos de eficacia en la protección del medio ambiente, viabilidad económica y posibilidad de aplicación en condiciones prácticas.

La Directiva de Emisiones Industriales (2010/75/UE, de 24 de noviembre) define como **Mejor Técnica Disponible (MTD)** a "la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones del permiso destinadas a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente".

Figura 4. Selección de mejores técnicas disponibles



En la Figura 4 se puede observar el árbol de decisión para la elección de una técnica como MTD. A estos efectos, se entiende por:

- **MEJORES:** las técnicas más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto.
- **TÉCNICAS:** la tecnología utilizada junto con la forma en que la instalación esté diseñada, construida, mantenida, explotada y paralizada.
- **DISPONIBLES:** las técnicas desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el contexto del sector industrial correspondiente, en condiciones económica y técnicamente viables, tomado en consideración los costes y los beneficios, siempre que el titular de la granja pueda tener acceso a ellas en condiciones razonables.

Generalmente, las principales medidas medioambientales suelen dirigirse a disminuir las emisiones asociadas con la producción de purín o

estiércol. En cada una de las etapas de producción se pueden aplicar diferentes técnicas para disminuir las emisiones, pero teniendo en cuenta que todas las técnicas y sus efectos están ligadas entre sí, para que las medidas tengan una eficacia global, deberán aplicarse en todas las etapas.

La utilización de medidas de reducción en los primeros pasos de la cadena de la producción animal influye notablemente en el efecto (y eficacia) de las medidas aplicadas en los pasos posteriores. P. ej., la alimentación de los animales es un elemento clave para obtener una mayor productividad. Pero, al mismo tiempo, influye sobre los procesos biológicos del aparato digestivo (fermentación entérica) y sobre la composición del purín o estiércol y, en consecuencia, sobre las emisiones a la atmósfera, al suelo y al agua, tanto durante las fases de permanencia en las instalaciones como durante su almacenamiento o su aplicación al campo.

Una vez conocidas las técnicas, cada explotación podrá seleccionar aquella o aquellas que mejor se adapten a su situación específica. No se puede hacer una recomendación genérica, ya que depende de muchos factores; del tipo productivo de la explotación, de su tamaño, si son instalaciones nuevas o ya construidas, de la disponibilidad de materias primas para la alimentación de los animales, disponibilidad de terreno para las instalaciones, disponibilidad y características del terreno para la valorización de las deyecciones, climatología, tipos de cultivo y una larga serie de condicionantes que hacen que la selección de las técnicas tenga que ser específicamente adaptada a cada explotación.

Ventajas de la adopción de las MTDs en las granjas

La aplicación de las MTDs en las granjas de vacuno de leche no sólo contribuye a la reducción de las emisiones, mejorar la calidad del medio ambiente y reducir el consumo de energía y de agua, sino que, además, puede tener algunas ventajas adicionales que generen valor añadido.

Ventajas económicas y contribución a la economía circular

Uno de los principales subproductos de la actividad ganadera son los purines o estiércoles, que contienen nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas. En particular, materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio. Especialmente estos minerales son esenciales para una producción vegetal óptima y cada vez son más caros y difíciles de conseguir. La aplicación de técnicas que favorezcan su aprovechamiento por parte de los animales (niveles de proteína bruta y energía adecuados a la etapa productiva del animal, empleo de aditivos esenciales y fitasas), además de disminuir la excreción de N y P al medio ambiente, contribuyen notablemente a la disminución de costes en la alimentación y a una mejora de la productividad.

Las técnicas que evitan la volatilización del amoníaco en los alojamientos de los animales o durante el almacenamiento del purín o estiércol, también contribuyen a la retención de nitrógeno. Además, su aplicación al campo con las mejores técnicas disponibles permite su mejor incorporación al suelo y un ahorro de fertilizantes inorgánicos.

Otras técnicas, como la separación sólido-líquido y posterior compostaje, no solo contribuyen

eficazmente a la disminución de emisiones y facilitan la gestión del purín, sino que permiten la obtención de un producto de elevado valor añadido (compost) al que se pueden incorporar otros subproductos orgánicos de la explotación (paja, restos de vegetales). Todo ello contribuye a la economía circular de la producción agrícola/ganadera.

La digestión anaeróbica facilita la gestión de las deyecciones, obteniéndose un producto más homogéneo y, por tanto, con mayor valor añadido. El aprovechamiento energético del metano producido, tanto para su uso en la propia explotación como para su almacenamiento o su utilización como fuente energética alternativa, permite ahorrar energía; si bien se trata de una inversión con un retorno a largo plazo.

Ventajas sanitarias y de bienestar animal

La utilización de técnicas para disminuir la emisión de amoníaco dentro de la explotación, redundará en un beneficio directo sobre el bienestar y la salud de los operarios y los animales. El amoníaco es un gas que resulta irritante para el aparato respiratorio, el cual puede formar partículas de pequeño tamaño capaces de penetrar en los pulmones. Asimismo, estas técnicas permiten la disminución de bioaerosoles, en los que pueden encontrarse microorganismos patógenos, que se distribuyen fácilmente por toda la explotación o entre los animales y operarios.

La mitigación de emisiones de amoníaco durante el almacenamiento también tiene un efecto beneficioso en las proximidades de la explotación: además de evitar el efecto irritante y la formación de partículas de pequeño tamaño, evita que el amoníaco pueda combinarse con otras sustancias de la atmósfera y acabe depositándose en el suelo, contribuyendo a su acidificación. Si bien el amoníaco tiene un carácter transfronterizo, pudiendo ser arrastrado a grandes distancias lejos del lugar de su generación, la mayor parte del amoníaco emitido suele depositarse en los alrededores de la explotación.

Algunos sistemas de tratamiento de los estiércoles, como es el caso de la digestión anaeróbica y el compostaje, eliminan microorganismos patógenos y parásitos de las deyecciones ganaderas, evitándose así su difusión, tanto a los animales domésticos o salvajes como a las personas.

Ventajas sociales

La implantación de mejores técnicas disponibles favorece la integración de la actividad ganadera con la actividad agrícola y con el entorno. Disminuye a su vez las posibles molestias a los receptores sensibles, lo cual favorece la expansión de un tejido social en las proximidades de la explotación. De este modo, con la introducción de MTD, los vecinos verían más los efectos positivos de la actividad ganadera que los negativos.

La aplicación de las MTD en la actividad ganadera ha de ayudar a mitigar los impactos medioambientales que éstas pueden generar, tales como las emisiones difusas o la contaminación del agua y suelo por la sobre-fertilización, en aquellos casos en que el ganadero sea el encargado de fertilizar los campos de su propia base agrícola o de terceros.

A su vez, las MTD encaminadas a mejorar la fertilización de los cultivos a partir de los estiércoles y

purines, deben de ser aplicadas por todo agricultor, independientemente de que sean o no titulares de la granja donde se generan. También deben aplicarse las MTD en relación a la fertilización inorgánica, ya que su mala gestión repercute negativamente en las emisiones difusas o en la contaminación.

Mitigar los efectos sobre la atmósfera y sobre el suelo y agua de las actividades agrarias y ganaderas es una labor que va en beneficio del futuro de nuestra sociedad, así como del futuro de nuestros suelos y aguas que han de ayudarnos a producir mejor y de manera más eficiente.

Resulta esencial trabajar para que la actividad ganadera y agrícola no sean actividades peyorativas y que, por lo contrario, sean actividades que interaccionen favorablemente sobre el medio ambiente, mejoran la calidad de las zonas rurales, fomentan su desarrollo e incrementan el valor de su entorno.

Resumen

En este trabajo hemos expuesto la introducción a las próximas entregas, en las que abordaremos las distintas Mejores Técnicas Disponibles, y su posibilidad de aplicación en las granjas de vacuno de leche.

Como decíamos en el número anterior, el sector ganadero, en general, y el de vacuno lechero, en particular, no es ajeno a la demanda social para conservar el medio ambiente y que los impactos negativos generados por cualquier actividad humana, no sólo la actividad ganadera, sean minimizados y, si es posible, evitados, mediante la adopción de diversas técnicas que, obviamente, tampoco pueden comprometer la sostenibilidad social de la producción de leche.

A lo largo de las últimas décadas, el sector ganadero ha dado buen ejemplo de adaptación y cumplimiento de las nuevas regulaciones y normativas que han ido apareciendo, asumiendo casi íntegramente el coste de las mismas en la mayoría de las ocasiones. Las recientes protestas del sector agrario hacen ver que quizá haya llegado el momento de que toda la sociedad, en su conjunto, contribuya a sufragar el coste de nuestro modelo de producción.

Referencias Bibliográficas

- Jaimes Cruz LJ, Correa Cardona HJ. 2016. Balance de nitrógeno, fósforo y potasio en vacas Holstein pastando praderas de kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) en el norte de Antioquia. *Rev. CES Med. Zootec.*, vol 11(2):18-41.
- Lainez, M. y col. 2022. Sostenibilidad en la Producción Ganadera. *Cajamar Caja Rural*
- Llonch, P. y col. 2022. Manejo del ganado y sostenibilidad. En: "Sostenibilidad en la Producción Ganadera". *Cajamar Caja Rural*.
- MAPA. 2014. Evaluación de técnicas de reducción de emisiones en ganadería.
- MAPA. 2017. Guía de las Mejores Técnicas Disponibles.
- RMT Élevage et Environnement. 2019. *Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage*. Institut de l'Élevage.

Una vez mostrados los principales **contaminantes** que se pueden generar en una granja, las **emisiones** que se pueden producir y las medidas que se pueden implantar para disminuirlas (**MTD**) y sus ventajas, los autores del siguiente artículo ahondan en cómo las **instalaciones** de la ganadería pueden **reducir estas emisiones y aumentar la sostenibilidad**.