

Balance de nutrientes en explotaciones lecheras gallegas

La intensificación productiva de los últimos años en el ganado vacuno lechero gallego se ha basado en un gran consumo de inputs externos (piensos y fertilizantes minerales) y en un incremento del número de animales por hectárea, lo que ha traído consigo problemas de acumulación de nutrientes en las explotaciones (Castro, 1998, 2001).

Juan Castro Insúa • Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM). Mabegondo. A Coruña. Consellería do Medio Rural

El balance de un nutriente es la diferencia entre las entradas (inputs) y salidas (outputs) de dicho nutriente en la explotación, y normalmente viene expresado por unidad de superficie (ha). Este balance es una herramienta agroambiental que permite identificar las entradas y salidas de elementos fertilizantes, y considerar sistemas de manejo que disminuyan las pérdidas de dichos elementos al medio ambiente (Parris, 1999; Funaki y Parris, 2005).

Introducción

Para calcular las entradas de nutrientes se contabilizan los kilogramos de alimentos procedentes del exterior (piensos, alfalfa, paja, subproductos de cereales, heno, etc.) considerando los alimentos consumidos por los animales presentes en la explotación (vacas de producción, novillas, terneros, etc), y la composición química de cada uno de ellos mediante análisis propios (datos proporcionados por el Laboratorio Agrario y Fitopatológico de Galicia) o en su ausencia utilizando datos estándar de las tablas FEDNA (De Blas *et al.*, 2003).

Así mismo se contabilizan las entradas de nutrientes en los fertilizantes de síntesis. En ninguna de las explotaciones seleccionadas hubo importación de estiércoles o purines por lo que no fue necesario contabilizar este input. El ganado comprado, también se contabiliza como una entrada, aunque en las explotaciones gallegas es un número mínimo de animales por ser el porcentaje de recría suficiente para mantener el número de vacas deseado.

Para el cálculo de los nutrientes que salen de la explotación se contabilizan los kilogramos de leche y el número de animales que se venden. Los nutrientes exportados en la leche durante todo el año se obtienen considerando los litros vendidos durante cada mes y una composición química media del 0,102% en fósforo y 0,156% en potasio, calculándose el nitrógeno a partir del porcentaje de proteína bruta. Los nutrientes que salen de la explotación por venta de animales se calculan a partir del número de animales vendidos y su peso estimado en función de la edad, considerando una composición química estándar para todas las explotaciones, con un contenido de N, P₂O₅ y K₂O por cada tonelada de peso vivo de 24, 16 y 5 kg, respectivamente.



El conocimiento de los balances de los nutrientes nitrógeno, fósforo y potasio en explotaciones de vacuno de leche es el punto de partida para modificar aspectos como son la alimentación, la fertilización aplicada y el manejo de purines, buscando por un lado la viabilidad económica, y por otro lado una viabilidad medioambiental, que disminuya las pérdidas de nitrógeno y fósforo que van al entorno y evite la lixiviación de nitratos y la eutrofización de las aguas.

Características de las explotaciones ganaderas piloto

En este artículo se presentan los resultados de un estudio sobre el balance de nutrientes, que se desarrolló en explotaciones ganaderas de vacuno de leche de la zona Atlántica, dentro de un proyecto europeo INTERREG III B.

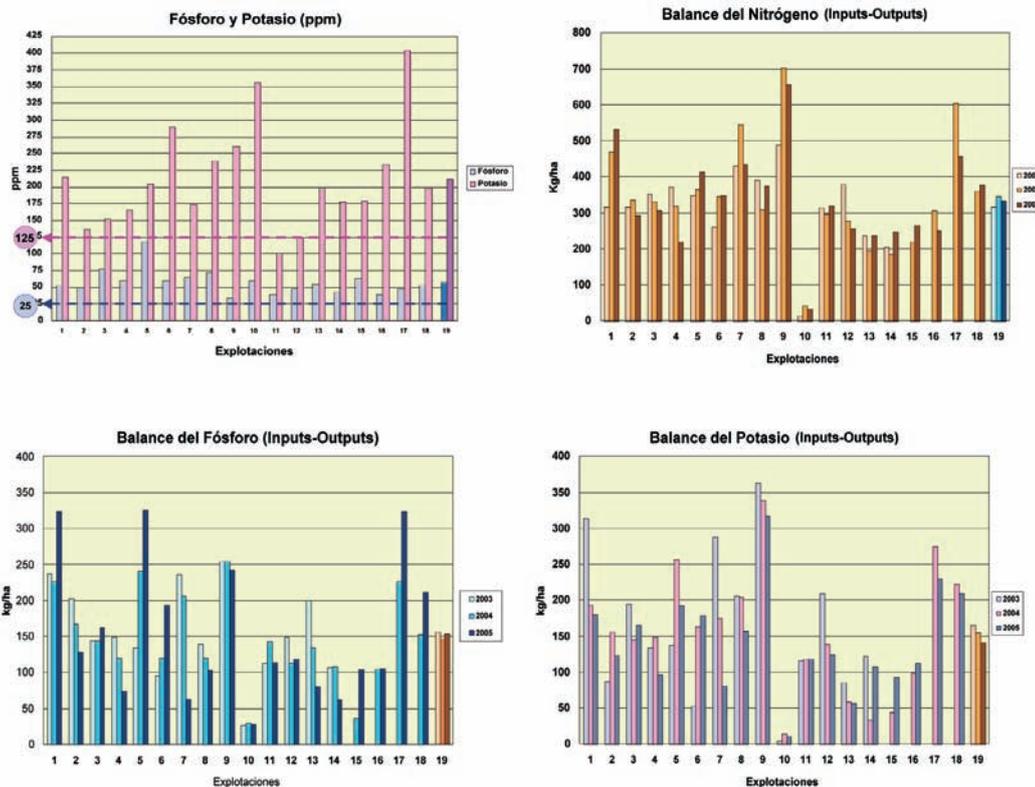
En Galicia se seleccionaron 18 explotaciones ganaderas representativas de la diversidad regional, ubicadas en las provincias de A Coruña (13) y Lugo (5), cuyos propietarios querían reducir el exceso de fertilizantes y mejorar la eficiencia del uso del purín como abono. En estas provincias se encuentran el 43% y el 33% de las explotaciones lecheras gallegas y el 43% y el 44% del total de vacas de leche, respectivamente (Xunta de Galicia, 2003).

La explotación media presenta 32 ha dedicadas fundamentalmente a praderas y maíz para su posterior ensilado, con una densidad ganadera de 3 UGM/ha, una producción de leche por vaca de 8.560 litros y una elevada utilización de concentrados 3.719 kg/vaca-l-año. En 15 explotaciones las vacas están estabuladas de modo permanente, sólo en la explotación 10, que es una explotación ecológica, y en las 13 y 14 las vacas salen a pastar todo el año.

Los datos de los análisis de suelo realizados, que son datos medios del conjunto de parcelas de cada explotación (**Gráfico 1**), indican que los niveles de fósforo y potasio superan en general el nivel de fertilidad adecuado para el suelo, que se sitúa en 25 ppm para el fósforo y 125 ppm para el potasio, necesitando los cultivos por encima de estos niveles solamente un abonado de mantenimiento. Incluso en algunas explotaciones el nivel de fertilidad está por encima de 50 ppm para el fósforo y 250 ppm para el potasio, niveles considerados altos, con los que el suelo podría aportar abono a los cultivos sin necesidad de aplicar fertilizantes minerales. A pesar del alto contenido de fósforo y potasio en los suelos, se aplica en general bastante fertilizante mineral.

Gráfico 1

Contenido del suelo en fósforo y potasio y balances de nutrientes de 18 explotaciones lecheras. (La explotación 19 se corresponde con el valor medio de todas las explotaciones).



Balances de nutrientes en explotaciones ganaderas piloto

Los balances medios de nutrientes de las explotaciones de vacuno de leche estudiadas (**Tabla 1**) son muy elevados situándose alrededor de los 300, 150 y 150 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente. Una evaluación inicial reflejaba que esos valores eran debidos a la gran cantidad de nutrientes que entraban principalmente en las compras de alimentos del ganado y que suponían un 72, 60 y 69% del total de las entradas de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente, mientras que a través de los fertilizantes minerales entraban el 28, 39 y 30%. Las salidas de nutrientes en la leche y carne suponían el 28, 28 y 25% del total de las entradas de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente, quedando el resto de los nutrientes en la explotación, lo que había conducido a unos niveles elevados de fósforo y potasio en los suelos.

De estos datos iniciales se concluyó que se podía reducir e incluso dejar de aplicar fertilizantes fosfóricos y potásicos en la mayoría de las explotaciones estudiadas sin que se viera afectada la producción de los cultivos. Las aplicaciones nitrogenadas también se podían reducir de manera importante si en las explotaciones se manejaba de forma correcta el purín (fosas cubiertas y bien

Tabla I

Balances de nitrógeno, fósforo y potasio (media de 18 explotaciones)

	Nitrógeno (N)			Fósforo (P ₂ O ₅)			Potasio (K ₂ O)		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Fertilizantes minerales	105	134	115	79	80	81	51	62	47
Alimentación	320	318	334	128	117	126	153	130	135
Otros	3	2	4	2	1	2	1	0	1
Total inputs (kg/ha)	429	453	452	209	198	209	204	193	183
Leche	102	98	106	46	43	48	37	36	38
Carne	10	10	11	7	7	7	2	2	2
Total outputs (kg/ha)	112	108	117	53	50	55	39	38	40
Balance (Inputs-Outputs) (kg/ha)	317	345	335	156	147	154	165	155	143

dimensionadas que permitan la aplicación del purín en épocas adecuadas, enterrar el purín inmediatamente después de ser aplicado, etc.), ya que el nitrógeno aportado por los purines satisface una gran parte de las necesidades nitrogenadas de los cultivos (Raison *et al.*, 2006). Dado que la alimentación es la partida en la que entra un mayor porcentaje de nutrientes, se recomendó incrementar el consumo de forrajes propios disminuyendo así la entrada a través de los piensos, teniendo siempre presente que era necesario incrementar el contenido de proteína en la ración mediante la introducción del cultivo de leguminosas.

A lo largo de tres años de asesoramiento y seguimiento de las explotaciones, el balance de nutrientes global se situó alrededor de los 300, 150 y 150 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, mejorando sólo ligeramente el balance del potasio. Pero hubo mejoras concretas en algunas de las explotaciones, como se puede ver en el **Gráfico 1**. Así las explotaciones 4, 12 y 13 mejoraron en términos de fertilización y de alimentación, en los tres nutrientes, nitrógeno, fósforo y potasio. Las explotaciones 4 y 12 incrementaron además las salidas de nutrientes en la leche. Las explotaciones 2, 7, 8 y 14 mejoraron el balance del fósforo. Las explotaciones 1, 7, 8 y 17 mejoraron el balance del potasio. Las explotaciones 3 y 17 mejoraron el balance del nitrógeno. No mejoraron pero aplicaron dosis bajas de fertilizantes las explotaciones 6, 10, 11, 15 y 16, no existiendo mejoras o siendo mínimas en las explotaciones 3, 5, 9 y 18.

Se recomendó incrementar el consumo de forrajes propios disminuyendo así la entrada a través de los piensos

Conclusiones

Tras tres años de asesoramiento a los ganaderos para mejorar su balance de nutrientes, se realizaron progresos en algunas explotaciones, pero todavía queda mu-

cho por hacer y hay que seguir trabajando en los siguientes aspectos:

- Hacer mínimas o nulas la aplicación de fertilizantes minerales fosfóricos y potásicos.
- Aplicar los fertilizantes minerales nitrogenados teniendo en cuenta el balance de nutrientes, las necesidades de los cultivos y el nitrógeno presente en el suelo.
- Incrementar el consumo de forrajes propios.
- Disminuir la entrada de nitrógeno a través de los piensos, aumentando el contenido de proteína en la ración mediante la introducción del cultivo de leguminosas.
- Mejorar el manejo del purín para reducir las pérdidas de nitrógeno, aumentando el tamaño de la fosa para evitar lixiviaciones durante el invierno, e inyectando o enterrando el purín después de su aplicación para reducir las emisiones de amonio al aire.

Bibliografía

- Castro, J., 1998. Impacto ambiental de la ganadería en Galicia. Agricultura, 791, 468-470.
- Castro, J., 2001. Os ciclos de nutrientes en explotacións de leite galegas e a situación medioambiental. Cuadernillo de Divulgación Técnica. Cooperación Galega, 52.15 pp.
- De Blas, C.; Mateos, G.; García Rebollar, P., 2003. Tablas FED-NA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos (2ª ed.). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, 423 pp. Madrid.
- Funaki, Y.; Parris, K., 2005. The OECD agricultural nutrient balance indicators: establishing a consistent OECD set of nitrogen and phosphorus coefficients. En: European Commission Workshop-Nitrogen and Phosphorus in Livestock manure. 10 pp.
- Parris, K., 1999. Environmental indicators for agriculture: overview in OECD countries. En: Environmental Indicators and Agricultural Policy, 25-44. Ed: E. F. Brouwer & B. Crabtree. Cabi Publishing, Wallingford.
- Raison, C.; Pflimlin, A.; Le Gall, A., 2006. Optimisation of environmental practices in a network of dairy farms of the Atlantic Area. En: Proceedings of the final Seminar of Green Dairy Project: Interreg Atlantica Area III B N°100, 43-65.
- Xunta de Galicia, 2003. Anuario de Estadística Agraria 2003. Ed: Consellería do Medio Rural-Xunta de Galicia, 256 pp.

Se recomendó incrementar el consumo de forrajes propios disminuyendo así la entrada a través de los piensos