

Efectos Ambientales de la Intensificación Ganadera

■ Ing. Agr. Anibal J. Pordomingo
INTA Anguil, La Pampa

La intensificación de la producción ganadera implica oportunidades y riesgos para los sistemas agropecuarios del país. Las interacciones con el ambiente son particulares de cada sistema de producción y deben ser analizadas para desarrollar una estrategia de gestión ambiental adecuada

■ La valorización social del componente ambiental y las consecuencias ecológicas de una mala gestión de los recursos naturales imponen obligaciones éticas y necesidades competitivas. La ganadería bovina, considerada tradicionalmente como "oferente" de sustentabilidad en los sistemas agropecuarios de la región pampeana, ha sufrido cambios estructurales. En la última década se ha ampliado la diversidad de sistemas de producción de carne y leche bovina; en carne solamente se encuentran, desde planteos netamente pastoriles hasta de servicios de alimentación en engorde a corral. En una misma región coexisten sistemas pastoriles puros, otros con suplementación energética sistemática, sistemas de pastoreo y de engorde a corral de terminación combinados, engorde a corral de genéricos y especialidades (terneros y vaquillonas), feedlot temporario de categorías en crecimiento y feedlot de terneros en campos de cría. Esa diversidad de sistemas y productos confiere a los sistemas argentinos una posibilidad competitiva. Sin embargo, su gestión enfrenta el desafío ambiental.

EMISIÓN DE CONTAMINANTES

El sistema de producción implementado es el factor de incidencia de primer orden en la gene-



ración de contaminantes, y la eficiencia de uso de los nutrientes de la dieta el segundo. Actualmente, las dietas se formulan sobre relaciones de costos directos y beneficios medidos en producto animal sin un análisis de costos ocultos, en su mayoría ambientales. Esta dimensión no ha sido incorporada aún entre las restricciones del negocio ganadero, aunque en el caso de hacer el intento, surge inmediatamente la carencia de información sobre las componentes de mayor sensibilidad ambiental de nuestros programas de alimentación: el suelo y el agua.

El flujo energético impulsa el proceso productivo y los nutrientes son utilizados con distintas eficiencias, dependiendo de balances y relaciones entre ellos y con el nivel energético de la dieta. El N y el P concentran el mayor interés desde el punto de vista del potencial contaminante debido a la magnitud, ubicuidad de uso y efectos ambientales, tanto localizados y como difusos.

EL NITRÓGENO (N)

La eficiencia de uso del nitrógeno de la dieta es naturalmente baja en los rumiantes. La pérdida puede alcanzar el 80% del consumo, variando con las dietas. El nivel de consumo diario de N es el primer factor correlacionado con la cantidad de N en excretas, efecto que se magnifica ante deficiencias en la fermentación ruminal que pudiera deprimir el ritmo de síntesis microbiana o ante excedentes de N degradable en rumen. La falta de sincronía entre las ofertas energética y proteica durante la fermentación ruminal es la causa más frecuente de pérdida neta de N. Las eficiencias de utilización del N son particularmente bajas cuando las dietas son hiperproteicas y la oferta energética es limitan-

te de la captura de N en biomasa microbiana en el rumen. Este escenario ocurre con frecuencia en planteos pastoriles sobre pasturas de leguminosas o verdes de invierno de alta calidad. Los mecanismos de captura de N en la masa microbiana ruminal constituyen un área de especial interés. El incremento de la síntesis de proteína microbiana implica la posibilidad de reducir la suplementación con proteína de baja degradación ruminal, generalmente de alto costo, y paralelamente reducir la excreción de N en orina.

El intestino delgado constituye otro sitio de pérdidas importantes de N a través de la excreción de proteínas endógenas, enzimas de la digestión, bilis, epitelio delgado y mucus. Un tercer grupo de pérdidas de N son las de postabsorción, causadas por el desbalance entre la disponibilidad de energía neta y de aminoácidos a nivel de tejido animal y, en menor significación, entre el balance de aminoácidos.

La manipulación de la nutrición permite reducir en parte la emisión de N; se han observado mejoras de eficiencia del orden del 50% (del 17 al 26%) indicándose como vías principales la adecuación de la oferta nitrogenada total y la metabolicidad de la dieta a los requerimientos del animal, la sincronía entre la oferta proteica y energética con el objeto de maximizar la captura de N en la síntesis de proteína microbiana, la reducción de la degradabilidad ruminal del N dietario, y la oferta mejorada de aminoácidos a nivel intestinal. La suplementación con proteínas de alta calidad y de baja degradación ruminal incrementa la captura de N directamente en la forma de aminoácidos y aumenta la eficiencia de uso de nitrógeno.

EL FÓSFORO (P)

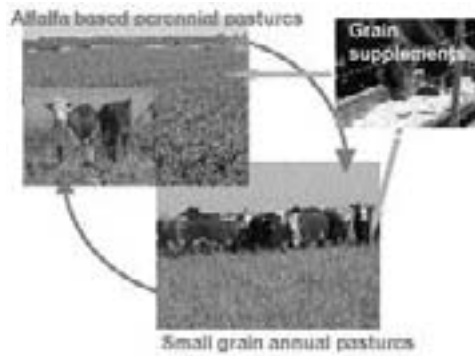
La deficiencia metabólica y no el exceso de P es el caso más frecuente en ruminantes expuestos al pastoreo. Con la intensificación de los procesos productivos, la suplementación con fósforo adquiere relevancia; en esos casos, con el suministro diario deseable para alcanzar niveles adecuados en plasma se incrementan las pérdidas de fracciones no digeridas vía heces en las formas de ácidos nucleicos, fosfolípidos y formas inorgánicas. El valor biológico se incrementa con la solubilidad de la fuente y decrece con la presencia de metales en la dieta. La metabolicidad de la dieta, el nivel energético y el balance con otros nutrientes son factores condicio-

nantes de la eficiencia de uso del P. El crecimiento de la biomasa ruminal depende, entre otras, de las relaciones entre N, P y energía química. Una proporción significativa del P que ingresa al rumen es incorporado a ácidos nucleicos y fosfolípidos, en el intestino delgado la relación con el calcio afecta su absorción. La ingesta y la masa microbiana, primero, y la bilis en segundo lugar, son las principales fuentes de P que alcanza el intestino delgado; entre los alimentos, la principal fuente de P dietario son los forrajes y algunos concentrados de naturaleza proteica o energéticoproteica. Los granos constituyen un recurso de bajo contenido relativo. El rumiante recicla vía saliva una alta proporción del P plasmático excedente. El ingreso de P por esa vía supera varias veces la cantidad consumida en dietas comunes en pastoreo o feedlot, pero su recaptura depende de los factores arriba expuestos. El estímulo de la producción de saliva ha sido citado como una vía de regulación homeostática, de ahorro y reducción de la excreción de P. Entre las formas de reducir la excreción de P, la formulación de la dieta teniendo en cuenta relaciones entre nutrientes es el primer recurso. El ofrecido en función de los requerimientos y un balance con otros nutrientes permitiría incrementar la eficiencia de utilización del P del 23 al 31%. El agregado de granos con bajo contenido de P es el camino más directo para el control del consumo excesivo de fósforo, la naturaleza de la fuente de P constituye otra vía de ajuste; las formas orgánicas y solubles tienen generalmente mayor eficiencia de uso y mayor valor biológico.

MANEJO DE EXCRETAS EN PLANTEOS INTENSIVOS

La alimentación intensiva de bovinos en corrales (feedlot) constituye el sistema de mayor concentración de excrementos y de mayor exposición a la contaminación localizada, por otro lado, una buena gestión de las funciones de producción (ajuste de dietas y manejo de excrementos) puede controlar y manejar su producción. Las características de la emisión de excretas (tasa, calidad y cantidad) y la capacidad de recepción del ambiente condicionan la ocurrencia de la contaminación. El clima (temperatura y humedad), la textura y estructura del suelo, las pendientes y la proximidad de cursos hídricos subterráneos o superficiales son los facto-





res centrales ante un proceso contaminante, con el incremento de la fracción líquida de la excreta, aumenta la movilidad de los elementos y los riesgos de contaminación. La consistencia de las excretas (sólidas o líquidas) depende del tipo de producción (utilizándose más agua en los planteos lecheros), de las características climáticas y en menor medida de las dietas. En ambientes semiáridos, la deshidratación de las excretas es mayor que en ambientes húmedos, ello controla en parte la movilidad de elementos contaminantes, pero no soluciona el problema de la acumulación y manejo posterior de los excedentes. La escorrentía originada en corrales contiene una alta concentración de nutrientes, sales, patógenos, materia orgánica demanda oxígeno. Existe información sobre concentraciones entre 920 y 2.100 ppm de N total y de 290 a 360 ppm de P en las escorrentías, valores hasta cien veces superiores a los medidos en escorrentía de campos de pastoreo.

El manejo de los efluentes en un feedlot requiere de la contención de los mismos en instalaciones específicas, las escorrentías (efluentes líquidos) se contienen en lagunas de sedimentación donde se procura separar físicamente las partículas orgánicas e inorgánicas en suspensión más gruesas. El líquido puede ingresar posteriormente a lagunas de almacenamiento donde se continúa operando sobre sus características bioquímicas, estas lagunas deben cumplir con ciertas propiedades para asegurar el aislamiento hidráulico de su contenido con el suelo y los acuíferos subyacentes, por lo que resulta imprescindible monitorear la dinámica hidráulica en los contornos de estos depósitos de efluentes.

Finalmente, los efluentes líquidos y sólidos deben ser reducidos, el reciclado como fertilizante es la opción más común, pero para su correcta aplicación debe conocerse el perfil de

nutrientes que ofrece y las características del sitio de destino, incluyendo a la capacidad extractiva del cultivo a realizar. El manejo inadecuado puede exponer al enriquecimiento con sales y efectos de contaminación que se desea evitar. La variable límite de ecuación de aplicación no deberá ser el máximo rendimiento potencial del cultivo a implantar sino la capacidad del sistema biológico y edáfico para procesar el fertilizante agregado sin riesgo de polución de ningún tipo, con especial cuidado hacia la lixiviación de nitratos en profundidad y la acumulación de metales pesados en los horizontes superficiales del suelo.

MANEJO DE EXCRETAS EN SISTEMAS PASTORILES

En los sistemas pastoriles o semipastoriles se reduce el riesgo de la contaminación localizada por la acumulación del estiércol y la infiltración o escorrentía de efluentes líquidos; sin embargo, se incrementa el riesgo de contaminaciones semilocalizadas, alrededor de aguadas y áreas de alimentación complementaria. La factibilidad económica de incorporar infraestructura para evitar la infiltración y la escorrentía en esas áreas hace prácticamente imposible el control de efectos contaminantes. Las estrategias de reducción de la acumulación en calles y sectores de concentración temporal de animales apuntan a incrementar la distribución de excretas durante el pastoreo. El pastoreo de alta rotación con alta carga animal instantánea y la rotación de cultivos (con gramíneas de amplia distribución de raíces en el primer estrato del suelo) corrigen, en alguna medida, la desuniformidad de la distribución, pero la mejora en la eficiencia de captura del N es escasa. Debido a la alta movilidad del N su recaptura en biomasa es baja, frecuentemente la exposición en superficie por períodos prolongados, la compactación de los suelos, la saturación hídrica y el encharcado favorecen la volatilización, la lixiviación o el escurrimiento superficial del nitrógeno en diversas formas.

Por un lado, los planteos pastoriles intensificados con la incorporación de especies vegetales de alto potencial, particularmente leguminosas, y la fertilización de pasturas de verdeo para aumentar la producción primaria, han exacerbado el nivel proteico de las dietas muy por encima de los requerimientos de proteína bruta de los procesos de producción de carne o leche. Como consecuencia, el planteo pastoril de alta



performance adolece con frecuencia de un factor de riesgo: la sobrecarga de N de distribución difusa y dificultoso control. La suplementación sistemática o complementación de dietas con concentrados energéticos (granos, silaje de maíz, etc.) permite reducir la concentración proteica de las dietas, mejorar la eficiencia de conversión y disminuir la emisión de N ureico, una de las formas más lábiles del nitrógeno. Por otro lado, la cosecha y traslado de biomasa fuera del lote en la forma de silajes o henos aumenta el ritmo de extracción de macro nutrientes y los desbalances edáficos en las relaciones entre nutrientes se incrementan. Simultáneamente pueden coexistir en problemas de erosión de nutrientes y sectores contaminados por sobrecarga de residuos.

CONSIDERACIONES FINALES

La intensificación de la producción ganadera implica oportunidades y riesgos para los sistemas agropecuarios del país. Las interacciones con el ambiente son particulares de cada sistema de producción y deben ser analizadas

para desarrollar una estrategia de gestión ambiental adecuada. Del análisis anterior se desprende que posiblemente los sistemas intensivos a corral encuentren sus mayores avances en gestión ambiental en el manejo de las excretas, a la vez, los planteos pastoriles de alta producción deberán realizar esfuerzos en reducir la sobrecarga proteica de las dietas y alcanzar mejores balances energéti-proteicos para mejorar la eficiencia de conversión de nutrientes contaminantes. Los sistemas semipastoriles que han adoptado en forma sistemática la alimentación suplementaria con concentrados energéticos, es probable que encuentren mayor eficiencia de administración de los nutrientes en la mejora de las sincronías de la alimentación y el rediseño del sistema para evitar el sobreuso de fertilizantes (de naturaleza química o incluso simbiótica). Aunque todavía no están suficientemente validados desde la componente ambiental, estos planteos pueden llegar a constituir la elección de compromiso entre ambiente y economía en los sistemas ganaderos de la región pampeana. ●

<[0h` kZ,Z

Castillo, A.R., E. Kebreab, D.E. Beever y J. France. 1999a. A review of efficiency of nitrogen utilization in lactating dairy cows and its relationship with environmental pollution. Univ. of Reading, Centre for Dairy Research, UK.

Sheffield, J. 2000. Evaluation of comprehensive approaches needed to improve the handling of far animal manure and benefit the environment and the farming industry. Workshop proceedings. Joint Inst. for Energy and Environment, Univ. Of Tennessee, Knoxville, TN.

Tamminga, S. 1996. A review on environmental impacts of nutritional strategies in ruminants. J. Anim. Sci. 74:3112-3124.

Van der Molen, D.T., A. Breeuwsma y P.C. M. Boers. 1998. Agricultural nutrient losses to surface water in the Netherlands: impact, strategies and perspectives. J. Environ. Quality 27:4-11.

Viglizzo, E.F. 1994. The response of low-input agricultural systems to environmental variability: a theoretical approach. Agric. Systems. 44:1-17.