

# COMENTARIOS GENERALES SOBRE EL SEMINARIO "Nitrógeno en pasturas"

Walter E. Baethgen \*

El nitrógeno (N) es el elemento que más comúnmente limita la productividad de los sistemas agrícolas, ganaderos y agrícola-ganaderos existentes en el mundo. Muchos de los trabajos presentados en el presente Seminario confirman que esta aseveración es también válida para los sistemas productivos del Uruguay que incluyen pasturas (por ej: Ayala y Carámbula, para campo natural; Formoso, en semilleros de gramíneas, y Rebuffo, en pasturas de mezclas de gramíneas y leguminosas).

A pesar de los enormes esfuerzos realizados por equipos de investigación de diferentes partes del mundo, el manejo racional del N continúa constituyendo uno de los principales desafíos para la definición de sistemas productivos sustentables. Tradicionalmente, los trabajos de investigación en N estaban fundamentalmente orientados a definir estrategias de uso y manejo de este nutriente que optimizaran los resultados económicos en el uso de insumos (fertilizantes, leguminosas, etc.). Más recientemente, la comprobación de napas de agua contaminadas con nitratos, la eutrofización de lagos y lagunas, y el efecto de óxidos de N sobre la reducción de la capa de ozono en la atmósfera, han llevado a incluir también un marcado componente ambiental en la investigación internacional sobre el N. Es muy probable que este componente ambiental comience también a aparecer en el corto plazo en las líneas de trabajo desarrolladas en Uruguay, especialmente si la sustentabilidad continúa transformándose en un tema prioritario para el sistema de investigación nacional.

Una de las razones de la complejidad en los estudios sobre la dinámica del N, la cons-

tituye su enorme dependencia de los procesos biológicos que ocurren en el suelo. La presentación de A. Morón enfatiza la importancia de dichos procesos en el ciclo del N bajo diferentes sistemas productivos. Esta dependencia de los procesos biológicos del suelo, y sus complejas interacciones con las condiciones climáticas y las prácticas de manejo, hacen que la dinámica del N en sistemas productivos sea tan difícil de evaluar y predecir.

En el caso particular de los sistemas que incluyen o se basan en pasturas, la complejidad aumenta aún más por la necesidad de considerar a los animales que aprovechan dichas pasturas. Los trabajos presentados por Y. Acosta y A. Morón, demuestran la enorme ineficiencia de los rumiantes para la utilización del N que consumen en las pasturas. Ambos trabajos mencionan que más del 70% del N consumido por los rumiantes retorna al suelo como orina o heces. Dada la alta concentración del N así devuelto, éste permanece sujeto a numerosos procesos de pérdida que pueden resultar en balances negativos para este nutriente en el sistema.

Este tipo de conceptos deberían llevar por un lado a cuestionarnos conceptos tradicionalmente aceptados en cuanto a la dinámica del N en sistemas bajo pasturas pastoreadas. Por otro lado, deberían también orientarnos a considerar al animal como uno de los factores más importantes, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, para los estudios sobre dinámica de N en sistemas productivos con pasturas.

\* Ph.D., M.Sc., Research and Development Division, International Fertilizer Development Center, EEUU.

Un segundo elemento fundamental a considerar en el estudio del N en sistemas con pasturas lo constituye la inclusión de leguminosas. Este es sin dudas el componente de entradas de N más importante en las pasturas del Uruguay. Trabajos como el presentado por J. García et al son esenciales para la cuantificación de estas entradas, y para la estimación de balances de N en los sistemas productivos del país. La metodología empleada por García et al es también la indicada para poder analizar el efecto de factores genéticos, climáticos y de manejo sobre la capacidad de fijación biológica de N por las leguminosas, factores también fundamentales para la estimación y predicción de balances de este nutriente en diferentes sistemas de producción.

La enorme cantidad de factores que intervinen en la dinámica del N en sistemas con pasturas, y la complejidad de sus interacciones requieren de un cuidadoso planteo en el enfoque para su investigación. El tipo de investigación empírico, de prueba y error, consistente en instalar numerosos experimentos e intentar obtener recomendaciones con mayores probabilidades de éxito, no aparece como el más indicado para enfocar el tema del N en pasturas. Es muy posible que este enfoque produjera resultados demasiado lentos y lo que es peor aún, erráticos. Parecería más razonable orientar la investigación hacia el logro de una mejor comprensión de los procesos e interacciones involucradas en la dinámica del N. Esto incluye por un lado, estudios

que permitan identificar los procesos más importantes para dicha dinámica. Por otro lado, requiere una precisa cuantificación de las entradas, transformaciones y salidas de este nutriente en diferentes sistemas, utilizando metodologías actualizadas.

Particularmente para las condiciones de Uruguay, aparece como obvia la necesidad de continuar trabajando en la cuantificación de la fijación biológica de N para diferentes especies y bajo diferentes condiciones ambientales y de manejo, y de comenzar a evaluar precisamente las pérdidas de N del suelo por volatilización de amoníaco, denitrificación y lavado de nitratos. Parece también fundamental el estudio de la descomposición de residuos vegetales (*litter*), particularmente en los sistemas bajo campo natural, ya que es la otra gran vía de reciclaje de nutrientes. Finalmente, aparece como necesaria la cuantificación de la capacidad de los suelos para suministrar N a través de la mineralización de la materia orgánica bajo diferentes condiciones ambientales y de manejo.

Este enfoque de investigación probablemente resultará en una mejor comprensión de los mecanismos involucrados, y una mayor capacidad para la cuantificación y aún la predicción de la dinámica del N bajo diferentes producciones. Esto a su vez permitirá la definición de sistemas productivos con estrategias de manejo racional del N, tanto desde el punto de vista económico como ambiental.