

Actualidad y perspectivas de los fertilizantes en Uruguay

NOTA DE OPINIÓN

Omar Casanova*

INTRODUCCIÓN

El Uruguay, con más del 90% de su superficie útil destinada a actividades agropecuarias, no dispone de los principales recursos para atender a la demanda nutricional de este tipo de producción. Al no disponer de recursos petroleros o gas, depende de la importación de fertilizantes, para la producción de mezclas a nivel nacional (cuatro empresas), o de materias primas, para la fabricación de superfosfato (una empresa).

En el país existe, en la Dirección de Suelos y Fertilizantes del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, información actualizada en relación a la importación de insumos agropecuarios, más específicamente, de fertilizantes. La Oficina de Estadísticas Agropecuarias (DIEA) nos permite tener un conocimiento del área y producción de los principales rubros, pudiéndose estimar el consumo de fertilizantes por sector productivo. Por su parte, algunos sectores productivos, a través de agrupaciones o cooperativas, realizan grandes compras de fertilizantes que luego redistribuyen entre sus socios (ej. Conaprole), permitiendo así, una mejor estimación de los fertilizantes utilizados.

Trabajos de investigación realizados en INIA y Facultad de Agronomía han permitido un uso más racional de los fertilizantes a través de una correcta dosificación y manejo. El conocimiento de los principales recursos de producción y la necesidad de la reposición de nutrientes, ha permitido un uso acumulativo de fertilizantes desde la década del 50 y hasta el presente. Las tendencias actuales llevan a una mayor diversificación de la demanda, como consecuencia de nuevas problemáticas de producción, desbalances, deficiencias o requerimientos de calidad e inocuidad del producto final.

ESTADO ACTUAL DEL CONSUMO DE FERTILIZANTES

Luego de la crisis 2001-2002 Uruguay ha recuperado su ritmo de importación y consumo de fertilizantes, situándose en 450.000 toneladas (US\$ 100 millones) para los 10 primeros meses del 2004.

A nivel mundial, la mayor proporción de fertilizantes consumidos corresponde a las fuentes nitrogenadas (relación 3/1, respecto a los fosforados), mientras que en nuestro país la relación es inversa. Esto se explica por una elevada participación de la producción lechera (1.200.000 ha), agricultura de secano (1.000.000 ha) y arroz (180.000 ha). El resto de la superficie utilizable (13.000.000 ha)

corresponde a la producción ganadera (bovinos y ovinos), ocupando un 76% del país, con una demanda relativa menor de fertilizantes. Las condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la fijación biológica de nitrógeno, su elevada eficiencia a través de la transferencia y residualidad crean una demanda de fertilizantes fosfatados más favorable, siendo la base de las rotaciones agrícolas ganaderas predominantes en nuestro país.

La cobertura total del país con una dosis mínima de 100 kg/ha elevaría el consumo nacional a 1.700.000 toneladas, dejando en evidencia una brecha muy amplia respecto a las 500.000 toneladas estimadas para el año 2004, y siendo elevado respecto a valores históricos.

Las bajas dosis aplicadas (34 kg de fertilizante/ha/año) hacen del Uruguay un país donde los fertilizantes están escasamente relacionados a posibles contaminaciones ambientales de suelo y aguas superficiales y/o profundas. Trabajos realizados en el país han descartado acumulaciones de Cd en suelo en rotaciones fertilizadas durante 40 años, y que son cuantitativamente importantes (Morón, com. pers.)¹. En forma similar, la existencia de aguas profundas contaminadas con nitratos estuvo relacionada a causas locales referidas a existencia de zonas de acumulación de desechos orgánicos de animales, y no a causa de la fertilización.

En producciones hortifrutícolas, y específicamente con la adopción del fertirriego, se ha detectado sobre suelos de texturas arenosas un descenso importante del pH, por aplicaciones elevadas de fertilizantes nitrogenados, existiendo en el país abundante disponibilidad de materiales encladores para corregir la acidez producida.

En consecuencia, la comercialización de fertilizantes estaría hoy por hoy muy por debajo de las posibles potencialidades de consumo frente a condiciones de productividad superiores.

AJUSTE DE LA FERTILIZACIÓN

Actualmente se utilizan los análisis de suelo y planta como soportes indispensables en la toma de decisiones para el ajuste de la dosis de fertilizantes. La determinación de N, P, K, Ca, Mg en el suelo, en sus formas "disponibles", es la referencia para la recomendación de dosis, siendo la determinación en planta de N, P, K, Ca, Mg, S y micronutrientes complementaria para la toma de decisiones a futuro.

La existencia de dos laboratorios oficiales con servicio de análisis al productor y seis privados, en todo el país, aseguran una oferta adecuada en este aspecto.

El esfuerzo continuo de la investigación en fertilización de cultivos y pasturas ha permitido obtener excelentes calibraciones de la respuesta a la fertilización para los rubros más importantes.

* Ing. Agr., Dpto. de Suelos y Aguas, Facultad de Agronomía.

¹ Ing. Agr. Alejandro Morón, INIA - LA Estanzuela.

Hoy disponemos de niveles críticos en el suelo para la mayoría de los sistemas productivos, específicamente para los nutrientes más demandados (NP) y en consecuencia con respuesta a la fertilización, lo que ha permitido su ajuste. Nutrientes como S y micronutrientes han surgido como problemáticas más recientes y al no disponer de calibración referencial, sería redundante realizar los análisis de suelo correspondiente.

Los Cuadros 1 y 2 muestran los niveles críticos para los principales cultivos del país, a la siembra y en los estadios posteriores, donde es posible ajustar la oferta de nutrientes para la planta.

Para los cultivos agrícolas de secano existe un rango de partida en fósforo de baja diferenciación. En cultivos forrajeros las diferencias son relativamente mayores, existiendo la alternativa de la fertilización fosfatada diferencial como forma de estimular a distintas especies, como por ejemplo, una mezcla de lotus con trébol blanco.

Los cultivos hortícolas demandan niveles de partida mayores, siendo la incidencia de la fertilización reducida en el costo (<10%). En producciones de elevada productividad (invernáculos) la referencia al nivel inicial de fósforo disponible en cultivos como tomate pasa a ser irrelevante, pudiendo existir situaciones donde se manifiesten desbalances por exceso.

A partir de los niveles críticos de fósforo y con la calibración por debajo de éstos, se puede lograr un ajuste adecuado de la fertilización fosfatada. Para nuestro país un rango de aplicación de 5 a 20 kg P₂O₅ estaría produciendo un aumento de 1 ppm en el suelo. En consecuencia, para situaciones donde se espera baja eficiencia del fósforo en el suelo y/o condiciones ambientales desfavorables, nos acercamos más al valor 20 y en condiciones opuestas, a 5.

Resultan de invalorable aporte los valores críticos de nitratos a la siembra, permitiendo realizar un ajuste cuantitativo de la fertilización nitrogenada. A partir del valor en el suelo y restando una cierta eficiencia, podemos estimar la necesidad de 4 kg N para aumentar 1 ppm en la siembra.

El ajuste de la fertilización en etapas posteriores deberá ser realizada en base a las calibraciones realizadas para cebada en Z22 y Z30, para maíz en V6, para trigo en Z22 y para avena-raigrás; todos trabajos realizados por INIA y Facultad de Agronomía.

La falta de respuesta observada ha generado una baja atención de la investigación hacia el resto de los nutrientes, por lo que no es posible realizar ajustes similares a NP. Para potasio utilizamos valores de 0,15 y 0,25 meq/100g de suelo, en suelos franco arenosos y franco arcillosos respectivamente, como una aproximación.

Para el resto de los nutrientes, los valores de planta han sido los más utilizados como referencia frente a posibles deficiencias observadas. Por lo tanto, la fertilización de nutrientes como Mg, S y micronutrientes no cuenta con el soporte de información cuantitativa que permita tomar decisiones con la exactitud deseada.

TENDENCIA A FUTURO EN EL USO DE FERTILIZANTES

En Uruguay, a medida que se profundiza el conocimiento de la nutrición de plantas y comienzan a predominar tendencias hacia sistemas productivos intensivos para las diferentes producciones, aparecen nuevas problemáticas que ameritan la consideración de nuevas alternativas de fertilización.

Cuadro 1. Niveles críticos de Fósforo Bray Nº 1 en siembra para diferentes cultivos.*

Cultivo forrajero	Nivel crítico ppm	Cultivo secano	Nivel crítico ppm
Avena, Raigrás	10	Trigo	12-14
Sorgo forrajero	15	Cebada	14
Alfalfa	20	Maíz	12-14
Trébol blanco	16	Sorgo	16
Trébol rojo	14	Papa	25
Lotus	12	Cebolla	35
Lotus rincón	10	Tomate	30

* Información generada a partir de Investigaciones de INIA y Facultad de Agronomía.

Cuadro 2. Niveles críticos de N-NO₃ en suelo, a la siembra y en pos siembra para diferentes cultivos.*

Cultivo	N-NO ₃ a la Siembra (ppm)	Estadio N-NO ₃ pos siembra (ppm)	Rendimiento % de N esperado en planta en Z30
Trigo	13-15	Z22 14-15	3.500 4,2
Cebada	10-12	Z22 14	
Avena, Raigrás	20	V6 18	
Maíz	20		

* Información generada a partir de Investigaciones de INIA y Facultad de Agronomía.

Aparece el medio urbano como demandante de fertilizantes a través de la instalación y mantenimiento de áreas verdes, así como la utilización de fertilizantes fosfatados como remediador de la contaminación con metales (Pb)

En sectores como el forestal, que sobrepasa las 500.000 ha de bosque implantado, comienzan a surgir deficiencias marcadas de boro y, en consecuencia, se ha comenzado a trabajar en esta dirección.

La utilización de suelos con elevado contenido en calcáreo y/o la utilización de aguas con elevada riqueza en bicarbonatos de calcio en sistemas confinados, han creado la necesidad de utilizar agentes específicos de aporte de hierro a través de la aplicación de quelatos.

Los fertilizantes tradicionales están incorporando una sobrevaloración, al incluirse en su matriz microelementos como Mo y Bo para leguminosas.

Fertilizantes como el superfosfato, muy restringido en el mercado, recupera su importancia a través de la necesidad de la aplicación conjunta de P y S, sobre todo en etapas avanzadas de las pasturas.

Si expresáramos el contenido del supertriple respecto al superfosfato como P y S, estaríamos frente a un fertilizante con menor grado (supertriple grado P-S = 20, superfosfato grado P-S = 24), revirtiendo la tendencia actual que ha hecho del superfosfato un fertilizante de baja demanda al norte del Río Negro.

En Uruguay, el desarrollo de la aplicación de mezclas líquidas - como UAN- ha tenido baja relevancia, siendo esperable una expan-

sión a futuro. En cambio, se ha dado una rápida expansión de la fertirrigación, demandando, en consecuencia, materiales fertilizantes con mayores requerimientos en cuanto a solubilidad, pureza y compatibilidad entre sí y con el agua.

La comercialización a granel y/o en envases de mayor tamaño (500 kg), realizada por algunas empresas, es una realidad actual, que se verá incrementada en el futuro.

La consideración del sector lácteo como el principal dinamizador del consumo de fertilizantes, en función del crecimiento sostenido que experimentó en la última década del siglo XX, y que se ha retomado en la actualidad, hace esperar un aumento importante del

consumo de fertilizantes a futuro.

La expansión del área arrocerá y la posible intensificación de la ganadería, actuarán también en dirección a una mayor demanda. La existencia, dentro de la ganadería, de una importante área de producción ecológica (500.000 ha) creará una demanda diferencial de fertilizantes fosfatados "naturales" y sobre todo con bajos contenidos de metales pesados (Pb-Cd).

El crecimiento de la demanda de fertilizantes observado en 2002 para los países del Cono Sur creemos que seguirá acentuándose, a pesar de la tendencia constante del consumo y fabricación, a nivel mundial (Boletín de FAO, 2002). ↘

BIBLIOGRAFÍA

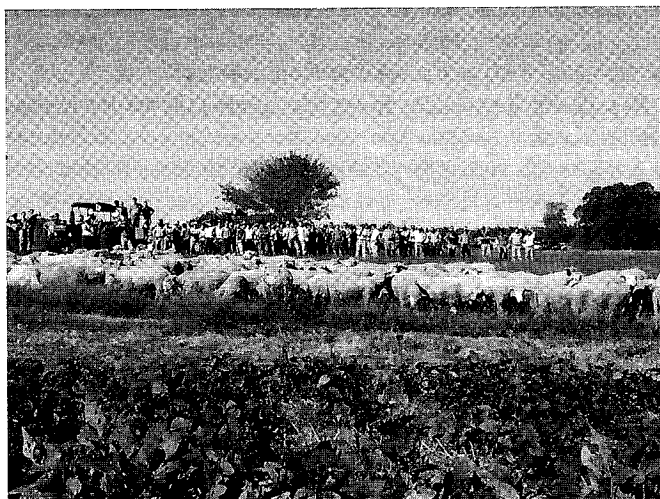
- BOCKMAN, O.; KAARSTAD O. L.; RICHARDS, J. 1993. Agricultura y fertilizantes. Hydro Agri, Norsk Hydro a.s., Oslo, Noruega. p.93-95; p.199-204.
- CASAL, C.; KOUYOUMDJIAN, K. 2004. Consumo de fertilizantes en el Uruguay. MGAyP Dirección de Suelos y Aguas. Publicación Interna. 3p.
- CASANOVA, O.; BARBAZÁN, M. 2002. Fertilizantes. Departamento de Publicaciones Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. p.35-42.
- ENGELSTAD, O. P. 1985. Fertilizer technology and use. 3rd Ed. Soil Science Society of America. Madison, Wisconsin. USA. Cap. 9, p.324-349.
- FAO ANUARIO. 2002. Fertilizantes Vol. 52. p.14-18.
- PERDOMO, C. H.; HOFFMAN, E.; PONS, C.; PASTORINI, M. 1999. Soil nitrate critical levels and nitrogen requirements for malting barley in Uruguay. Universidad de la República, Uruguay. 14th Annual Meeting. American Society of Agronomy, p.312.
- TISDALE, S.; NELSON, W.; BEATON, J.; HAVLIN, J. 1993. Soil Fertility and fertilizers. 5th Ed. Macmillan Publishing Company. New York USA. p. 205-210; p. 540-552.

9ª JORNADA TÉCNICA DE OVINOS Y LANAS EN LA EEMAC

El pasado 10 de marzo se realizó en la EEMAC la 9ª Jornada Técnica organizada por el Grupo de Ovinos y Lanos. La Jornada contó con la participación de técnicos de dicho Grupo, participando también otros técnicos del Dpto. de Producción Animal y Pasturas y del Dpto. de Producción Vegetal.

Las exposiciones de salón fueron seguidas de una recorrida de campo por los distintos experimentos que se desarrollan en la Sección de Ovinos y Lanos. Formalmente se inscribieron 102 participantes, aunque en los hechos asistieron más de 150 personas que representaban distintas instituciones del sector (SUL, Central Lanera Uruguaya, INIA, Plan Agropecuario, BROU, Instituto Nacional de Carne, UDELAR), agrónomos y veterinarios en ejercicio liberal de la profesión, productores y estudiantes.

En la oportunidad se dieron a conocer los principales resultados referentes a una batería de experimentos que se realizaron en el últi-



mo verano y que tenían como propósito proporcionar una opción nutricional a la falta de alternativas forrajeras para el engorde de corderos en verano y/o explorar el uso estratégico de mejoramientos convencionales a través de prácticas de manejo (pastoreo restringido y uso de suplemento).

Paralelamente, se presentaron resultados de razas recientemente introducidas al país: Poll Dorset, Dohne Merino y un Compuesto Terminal (¼ Dorper, ¼ Suffolk blanco, ¼ Poll Dorset y ¼ Dorset Down). En los últimos años ha existido en el país un creciente interés en la introducción de razas y variedades ovinas, cristalizando en la importación de ejemplares y/o embriones. Sin embargo, en todos los casos es indispensable estructurar adecuados procedimientos de testaje en las condiciones ambientales del país donde se van a usar, y bajo la supervisión de organismos técnicos nacionales.



racionalización. Hasta ahora se ha investigado con la hipótesis de que el productor busca la máxima ganancia y rentabilidad, o cierto ingreso bruto, y hay suficiente evidencia que indica que hay una gran gama de productores que no trabajan con esa lógica. El éxito en que el producto que genere INIA llegue, se adopte y sea beneficioso precisa una mejor comprensión de la racionalidad con la que opera el productor.

4 ¿INVESTIGAR SOBRE ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS (OGM) ES UNA QUIMERA PARA EL INIA?

INIA no está al margen del tema. Nos preocupa que el desarrollo embrionario de INIA en biotecnología se potencie y en sintonía con la articulación que mencioné. Queremos una biotecnología orientada a la resolución del problema para potenciar los programas centrales de INIA y no para hacer algo diferente por el costado. Y atención, biotecnología es mucho más que transgenia, pero el tema de OGM es emergente, INIA está iniciando su discusión y en la investigación daremos pasos cuidadosos, eligiendo bien dónde, con qué objetivo, midiendo consecuencias y riesgos, sin compromisos comerciales. No vamos a negarnos a ver el problema de los OGM y que no haya capacidad y que de aquí a 10 años cambien las reglas de juego y Uruguay esté desarmado. Aún si fuera clara la posición de no transitar caminos en el área de los OGM, la mejor forma de tomar esa

definición es con recursos propios, bien formados y con mucha capacidad, y eso mismo sería una gran garantía para todos.

5 EXISTE UNA GRAN INVESTIGACIÓN A NIVEL FORRAJERO, ¿HAY EQUILIBRO EN LA BALANZA SI EN EL OTRO PLATO UNO COLOCA EL CAMPO NATURAL?

Este tema, como Junta Directiva, lo hemos puesto en la mesa para discutirlo. Esa visión de afuera la tenemos adentro. Los investigadores de INIA tienen la percepción que hay una etapa recorrida, con preguntas respondidas, y hasta ahí se llegó. Estamos decididos a reabrir la discusión. Hay cosas que hacer. Una es analizar críticamente la información generada, que el análisis trascienda las fronteras de INIA y Uruguay se pregunte dónde está parado en el área del campo natural. A mediados de año habrá un seminario a nivel técnico, académico, donde INIA convocará a todas las instituciones vinculadas al tema para ver qué sabemos y rediscutir qué es lo que cada institución visualiza como áreas de trabajo con potencial de impacto. Esa discusión será muy buena, sin antecedentes en el país, y valiosa para ver al campo natural no solo con enfoque productivista -con respuestas al fósforo, nitrógeno, mejoramiento de coberturas, los manejos-, siempre mirando si se produce más o menos materia seca, porque hay otras variables de peso, como qué especies predominan, qué pasa con las nativas,

ver trayectorias en el tiempo o la biodiversidad. Ahí hay una oportunidad para Uruguay para innovar y presentarse al mundo documentando su sistema de producción. Porque no alcanza con declararse natural, hay que serlo y demostrarlo.

6 ¿FORTALECERÁ LA INVESTIGACIÓN SOBRE GENÉTICA ANIMAL?

En Uruguay lo que se hace, y no es poca cosa, antes ni se hacía y por eso hay que verlo con aprecio, son esfuerzos -como el mejoramiento lechero o en el área de carne con el Hereford y en razas ovinas- con un componente mucho más de evaluación que de mejoramiento genético. Es un área donde el país debe desarrollarse y el INIA debe jugar un papel protagónico. INIA ha ido armando un grupo de trabajo fuerte, joven, con proyección, vinculado al exterior, y va dándole unidad y coherencia a sus programas, lo que facilitará que INIA sea proactivo e interactúe con otras organizaciones. Ya hay convenios con sociedades de criadores. Hay que promover la llegada de consultores extranjeros que ayuden a discutir un programa más enfocado al mejoramiento. Hay un espacio enorme para ganar en eficiencia y encontrar una mejor relación entre ambiente y animal, que aparecen muchas veces disociados o evolucionando en caminos separados y es así que se producen desencuentros que se traducen en bajas eficiencias o performances.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES 2005 **Unidad de Difusión - eemac@fagro.edu.uy**

JULIO

Jueves 7 - Seminario Discusión Técnica: Cultivos de Invierno I y II (Esteban Hoffman)

AGOSTO

Jueves 4 - Jornada de Difusión: Jornada Anual de Lechería 2005 (Pablo Chilibroste)

Jueves 18 - Jornada de Difusión: Manejo Nutricional en Ganado de Carne (Alvaro Simeone)

SEPTIEMBRE

Jueves 1 - Jornada de Difusión: Jornada Anual de Pasturas (Pablo Boggiano)

Jueves 15 - Jornada de Difusión: Mejoramiento genético (Juan Franco)

Jueves 29 - Jornada de Difusión: Cultivos de Verano (Luis Giménez)

OCTUBRE

Jueves 6 - Jornada de Difusión: Jornada de Puertas Abiertas

Jueves 13 - Jornada de Difusión: Día de Campo. Cultivos de Invierno (Oswaldo Ernst)

Jueves 27 - Seminario Discusión Técnica: Nutrición de la vaca de cría en pastoreo. (Pablo Soca)

NOVIEMBRE

Jueves 17 - Seminario Discusión Técnica: Ovinos (Gianni Bianchi)