

Enmiendas y Fuentes de Fosforo en la Fertilización de Praderas

**Rolando Demanet Filippi
Universidad de La Frontera**

**GTT Lechero de Mafil
Mafil, 29 de Noviembre de 2012**

Hay diversos aspectos que se deben considerar antes de elaborar un programa de fertilización de praderas



I. Tipo de suelo

II. Nivel de deficiencia

III. Velocidad de cambio

IV. Mantenimiento y Corrección

V. Tipo de productos

VI. Tipo de pradera y Especies

VII. Requerimientos

VIII. Extracción de nutrientes

I. Tipo de suelo

II. Nivel de deficiencia

III. Velocidad de cambio

IV. Mantenimiento y Corrección

V. Tipo de productos

VI. Tipo de pradera y Especies

VII. Requerimientos

VIII. Extracción de nutrientes

I. Trumao

II. Rojo Arcilloso

III. Transición

IV. Ñadi





I. Tipo de suelo

II. Nivel de deficiencia

III. Velocidad de cambio

IV. Mantenimiento y Corrección

V. Tipo de productos

VI. Tipo de pradera y Especies

VII. Requerimientos

VIII. Extracción de nutrientes





Composición química de un suelo bajo dos profundidades de muestreo

| Mes | Julio | | | Noviembre | | |
|-------------|-------|-------|------|-----------|-------|------|
| Profundidad | 0-10 | 0-20 | R | 0-10 | 0-20 | R |
| P | 26 | 20 | 1,29 | 21 | 15 | 1,39 |
| K | 171 | 132 | 1,30 | 171 | 121 | 1,41 |
| pH | 5,72 | 5,72 | 1,00 | 5,52 | 5,54 | 1,00 |
| MO | 12,5 | 11,5 | 1,09 | 15,50 | 15,6 | 0,99 |
| K | 0,44 | 0,34 | 1,30 | 0,44 | 0,31 | 1,41 |
| Na | 0,12 | 0,17 | 0,68 | 0,10 | 0,12 | 0,88 |
| Ca | 5,43 | 5,05 | 1,08 | 5,44 | 5,13 | 1,06 |
| Mg | 1,12 | 1,02 | 1,10 | 1,09 | 1,01 | 1,08 |
| Al | 0,11 | 0,10 | 1,01 | 0,10 | 0,11 | 0,87 |
| S. Bases | 7,10 | 6,58 | 1,08 | 7,07 | 6,54 | 1,08 |
| CICE | 7,21 | 6,68 | 1,08 | 7,16 | 6,68 | 1,07 |
| Sat. Al | 1,46 | 1,57 | 0,93 | 1,37 | 1,72 | 0,80 |
| B | 0,63 | 0,61 | 1,04 | 0,60 | 0,59 | 1,00 |
| Cu | 1,90 | 1,73 | 1,10 | 2,38 | 2,13 | 1,11 |
| Fe | 42,53 | 39,91 | 1,07 | 49,39 | 48,28 | 1,02 |
| Mn | 5,86 | 4,43 | 1,32 | 5,45 | 3,99 | 1,37 |
| S | 14,75 | 16,50 | 0,89 | 7,25 | 11,29 | 0,64 |

I. Tipo de suelo

II. Nivel de deficiencia

III. Velocidad de cambio

IV. Mantención y Corrección

V. Tipo de productos

VI. Tipo de pradera y Especies

VII. Requerimientos

VIII. Extracción de nutrientes

**Es absolutamente necesario definir
si nuestro programa será de largo,
mediano o corto plazo**

**Esto tiene que ver con solucionar el
problema que hoy me afecta o
generar un programa sustentable
de largo plazo**

I. Tipo de suelo

II. Nivel de deficiencia

III. Velocidad de cambio

IV. Mantención y Corrección

V. Tipo de productos

VI. Tipo de pradera y Especies

VII. Requerimientos

VIII. Extracción de nutrientes

**Si el programa considera solo la
nutrición de las plantas**



**O si la fertilización incluirá la
nutrición de las plantas y la
corrección de los parámetros
químicos del suelo**



I. Tipo de suelo

II. Nivel de deficiencia

III. Velocidad de cambio

IV. Mantenimiento y Corrección

V. Tipo de productos

VI. Tipo de pradera y Especies

VII. Requerimientos

VIII. Extracción de nutrientes

I. Inorgánicos

II. Orgánicos

III. Biológicos



Amino terra
 fuerza de la naturaleza



Ante todo, el producto y los cultivos, es importante observar las siguientes precauciones:

Es importante observar las siguientes precauciones:

- Inhalación: Las personas alérgicas al polen u otras sustancias botánicas, pueden ser sensibles a este producto.
- Ingestión: En casos de ingestión accidental, tomar grandes cantidades de agua y provocar el vómito.
- Ojos: Si el producto cae en los ojos, lavarlos con abundante agua limpia.

| Cultivo | Dosis |
|------------------|-------|
| Frutales y Vitis | |
| Servillas | |
| Hortalizas | |

| Cultivo |
|--------------|
| Cultivos Int |
| Cultivos Ext |
| Frutales |

Dosis Radicular de p
 todas las aplic

Agro
 Connexion



PRECAUCIONES

Los productos Oiko-Rhiza son virtualmente: exentos de toxicidad. No obstante, se recomienda observar las siguientes precauciones:

- Inhalación: Las personas alérgicas al polen u otras sustancias botánicas, pueden ser sensibles a este producto.
- Ingestión: En casos de ingestión accidental, tomar grandes cantidades de agua y provocar el vómito.
- Ojos: Si el producto cae en los ojos, lavarlos con abundante agua limpia.

PRESENTACION:
 Balde de 1,36 Kg.



Ecological Resources, Inc.

Distribuido por **OROS CHILE Ltda.**
 Representante exclusivo de Ecological Resources Inc. USA
 Miami, USA

web: www.oikos.cl e-mail: contacto@oikos.cl
 Fono: 56-2-8426569 / Móvil: 56-9-62485402
 Santiago - Chile

OikoRhiza-E
 Hongos Micorrizas
 (ENDO)



Ecological Resources, Inc.

O-Bac-Fertibio
 de nitrógeno atmosférico foliar
 Bioestimulante nutricional
 vitamínico y hormonal



Ecological Resources, Inc.

I. Tipo de suelo

II. Nivel de deficiencia

III. Velocidad de cambio

IV. Mantenimiento y Corrección

V. Tipo de productos

VI. Tipo de pradera y Especies

VII. Requerimientos

VIII. Extracción de nutrientes





















I. Tipo de suelo

II. Nivel de deficiencia

III. Velocidad de cambio

IV. Mantenimiento y Corrección

V. Tipo de productos

VI. Tipo de pradera y Especies

VII. Requerimientos

VIII. Extracción de nutrientes

Balance de Nutrientes

| Parámetro | Cantidad | Kg de Nitrógeno/ha |
|----------------------------------|----------|--------------------|
| Litros Leche | 10.000 | |
| Rendimiento | 10.000 | |
| Eficiencia de utilización | 80 | |
| Requerimientos | 12.500 | |
| % Nutriente Planta | 2 | |
| kg Nutriente requerido | | 250 |
| Pérdida de forraje | 2.500 | |
| Reciclaje por Forraje | | 50 |
| % Reciclaje | 80 | |
| Reciclaje al suelo | 8.000 | |
| Reciclaje por Bosteo | | 160 |
| % Reciclaje material en el suelo | 50 | |
| Reciclaje Total | 210 | |
| Reciclaje real | | 105 |
| Aporte FBN | | 20 |
| Requerimiento Fertilización | | 125 |
| % Nutriente Fertilizante | 46 | |
| Requerimiento de Fertilizante | | 272 |

I. Tipo de suelo

II. Nivel de deficiencia

III. Velocidad de cambio

IV. Mantenimiento y Corrección

V. Tipo de productos

VI. Tipo de pradera y Especies

VII. Requerimientos

VIII. Extracción de nutrientes

| Meses | Suelo mg/kg | Planta mg/kg | Suelo/Planta | ton MS/ha | kg P/ha (Extracción) |
|--------------|----------------|-----------------|--------------|-----------|-------------------------|
| Ene | 19 | 3.700 | 0,0051 | 2,16 | 7,99 |
| Feb | 17 | 3.900 | 0,0044 | 1,80 | 7,02 |
| Mar | 17 | 4.000 | 0,0043 | 0,79 | 3,16 |
| Abr | 18 | 4.100 | 0,0044 | 0,54 | 2,21 |
| May | 19 | 4.500 | 0,0042 | 0,38 | 1,71 |
| Jun | 25 | 4.700 | 0,0053 | 0,23 | 1,08 |
| Jul | 25 | 4.100 | 0,0061 | 0,23 | 0,94 |
| Ago | 20 | 4.400 | 0,0045 | 0,18 | 0,79 |
| Sep | 22 | 5.000 | 0,0044 | 0,37 | 1,85 |
| Oct | 25 | 4.900 | 0,0051 | 1,17 | 5,73 |
| Nov | 19 | 4.600 | 0,0041 | 1,94 | 8,92 |
| Dic | 21 | 4.000 | 0,0053 | 2,26 | 9,04 |
| Promedio | 21 | 4.325 | 0,0048 | 1,00 | 4,20 |
| Máximo | 25 | 5.000 | 0,0061 | 2,26 | 9,04 |
| Mínimo | 17 | 3.700 | 0,0041 | 0,18 | 0,79 |
| Total | | | | | 50,46 |

Relación Suelo/Planta de Fósforo y extracción anual

Fuente: Demanet, 2011

| Meses | Suelo mg/kg | Planta mg/kg | Suelo/Planta | kg Al/ha (Extracción) |
|--------------|----------------|-----------------|--------------|--------------------------|
| Ene | 159 | 144 | 1,11 | 0,311 |
| Feb | 105 | 305 | 0,35 | 0,549 |
| Mar | 132 | 163 | 0,81 | 0,129 |
| Abr | 116 | 281 | 0,41 | 0,152 |
| May | 103 | 638 | 0,16 | 0,242 |
| Jun | 111 | 1.311 | 0,08 | 0,302 |
| Jul | 78 | 1.169 | 0,07 | 0,269 |
| Ago | 116 | 1.215 | 0,10 | 0,219 |
| Sep | 105 | 878 | 0,12 | 0,325 |
| Oct | 86 | 504 | 0,17 | 0,590 |
| Nov | 122 | 205 | 0,59 | 0,398 |
| Dic | 146 | 243 | 0,60 | 0,549 |
| Promedio | 115 | 588 | 0,38 | 0,336 |
| Máximo | 159 | 1.311 | 1,11 | 0,590 |
| Mínimo | 78 | 144 | 0,07 | 0,129 |
| Total | | | | 4,034 |

Relación Suelo/Planta de Aluminio y extracción anual

Fuente: Demanet, 2011

“Estrategias de Fertilización para Aumento de Producción de la Pradera”

Este es un tema que debe ser enfrentado una vez que se tenga el pleno convencimiento que seremos capaces, en el predio, bajo las condiciones particulares de cada empresa, un aumento de consumo del forraje producido

Cualquier estrategia de incremento de producción de forraje debe considerar la producción de forraje de óptima calidad para los animales y, en especial, para las vacas en producción de leche

Composición nutricional de praderas de alto valor nutritivo.

| | |
|--|------------------|
| Materia seca (%) | 18 a 24 |
| Proteína Cruda (%) | 18 a 25 |
| Energía metabolizable Mcal /kg MS | 2,5 a 2,9 |
| FDN (%) | 40 a 55 |
| CNE o solubles (%) | 5 a 25 |

Fuente: Pulido, 2008

La primera etapa que se debe desarrollar en un programa de fertilización es definir un programa de corrección de los parámetros químicos del suelo

En un programa de corrección de los parámetros químicos del suelo se debe considerar dos elementos de importancia que son limitantes en la producción de forraje:

I. Acidez

II. Contenido de fósforo

En un programa de corrección de los parámetros químicos del suelo se debe considerar dos elementos de importancia que son limitantes en la producción de forraje:

I. Acidez

II. Contenido de fósforo











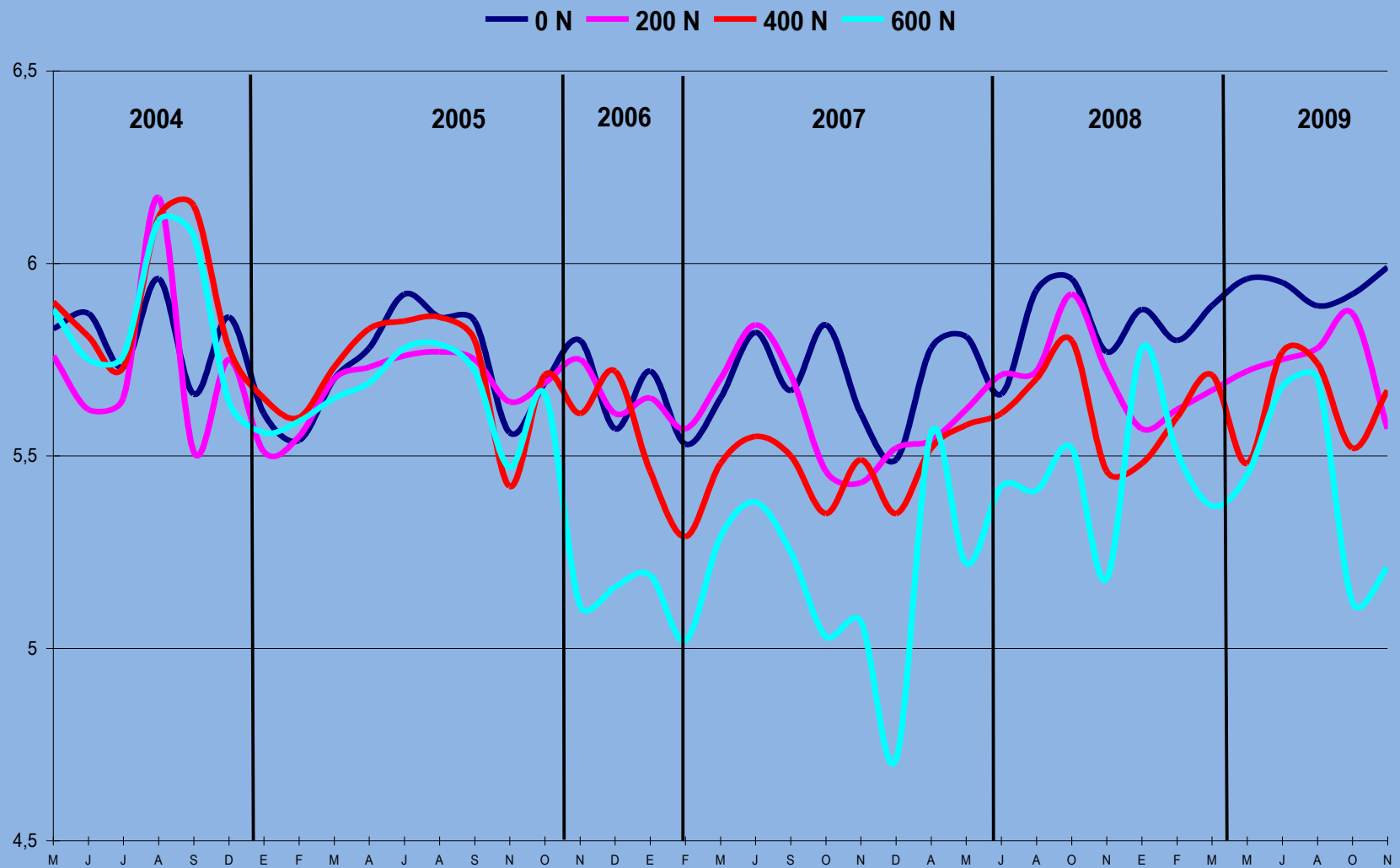


Dos son los componentes mas importantes en la medición de la acidez del suelo

I. pH

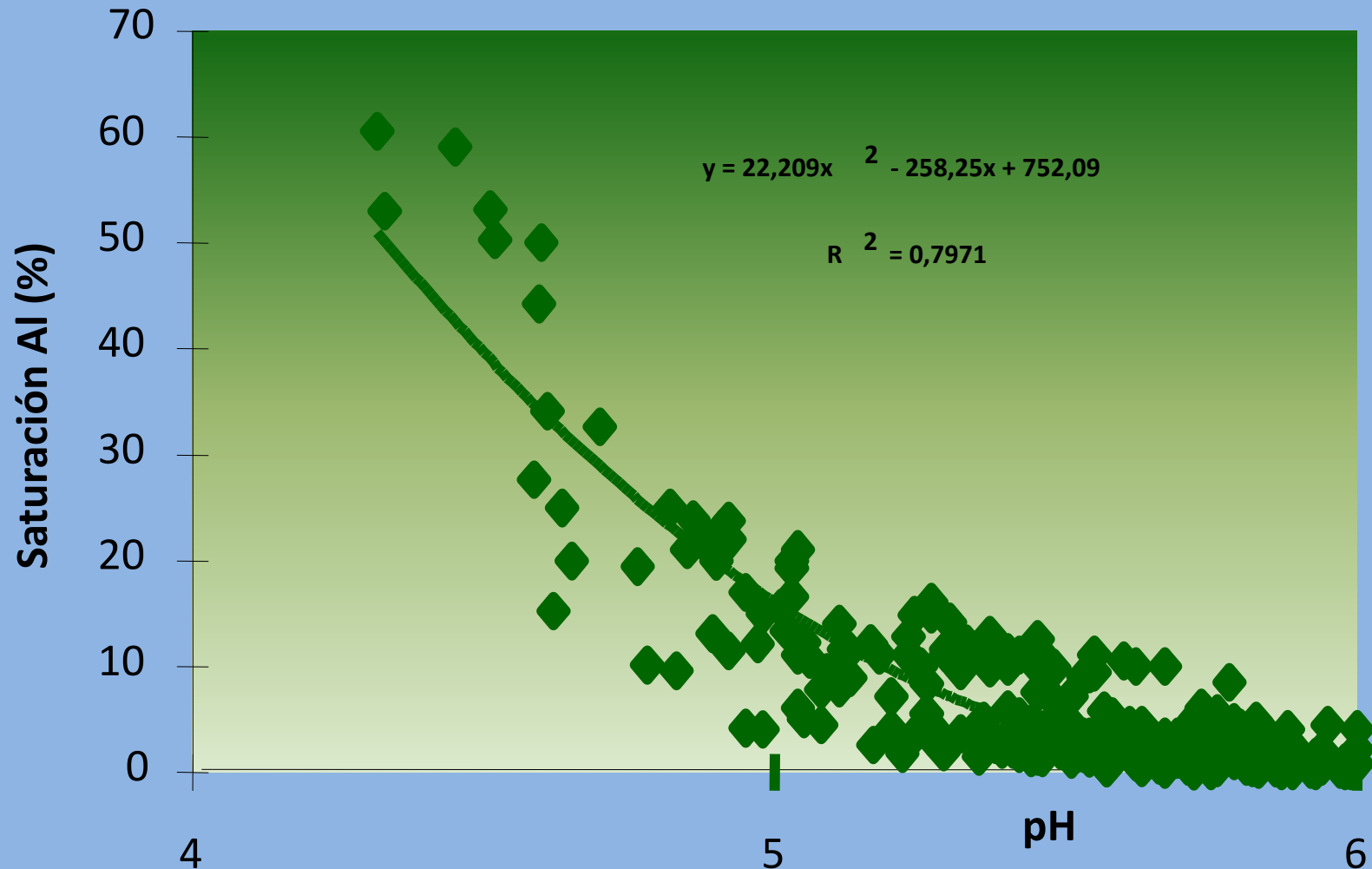
II. Saturación de Aluminio

En un suelo con pH ácido se deprimen las actividades biológicas y microbiológicas situación que genera una disminución del aporte de nutrientes provenientes de la mineralización de la materia orgánica



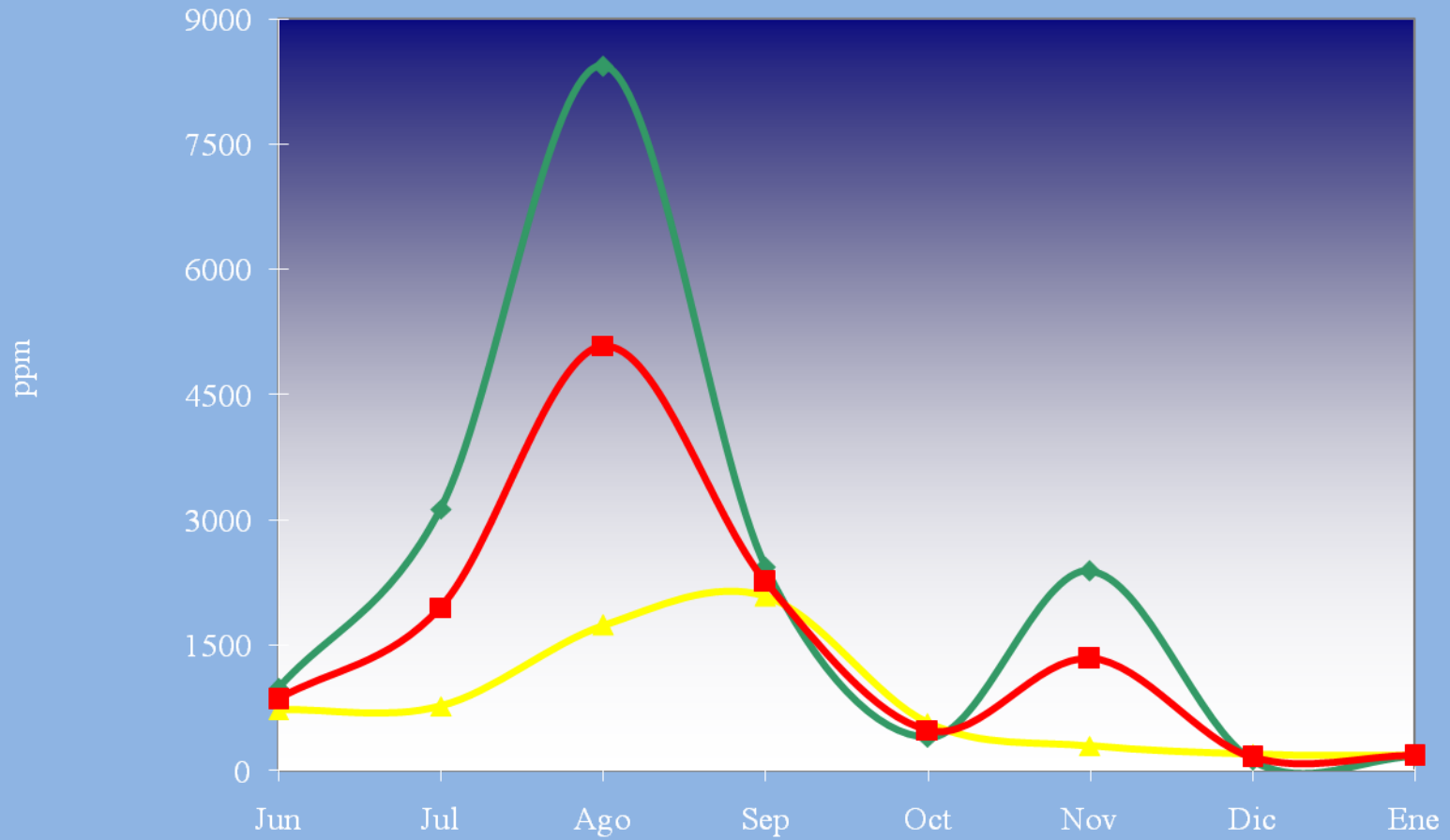
Variación del pH del suelo con cuatro dosis de fertilización nitrogenada sobre una pradera de *Lolium perenne*. Profundidad 0 – 10 cm. Universidad de La Frontera, Temuco. Periodo 2004 - 2009.

RELACION ENTRE EL pH Y EL % DE SATURACIÓN DE AL, EN SUELOS VOLCÁNICOS DEL SUR DE CHILE



Fuente: Mora, María de la Luz y Demanet, Rolando, 1999. Uso de enmiendas calcáreas en suelos acidificados. Frontera Agrícola (Chile): 5(1 y 2): 43-58

Contenido Mensual de Aluminio Ballica perenne + Trébol blanco.



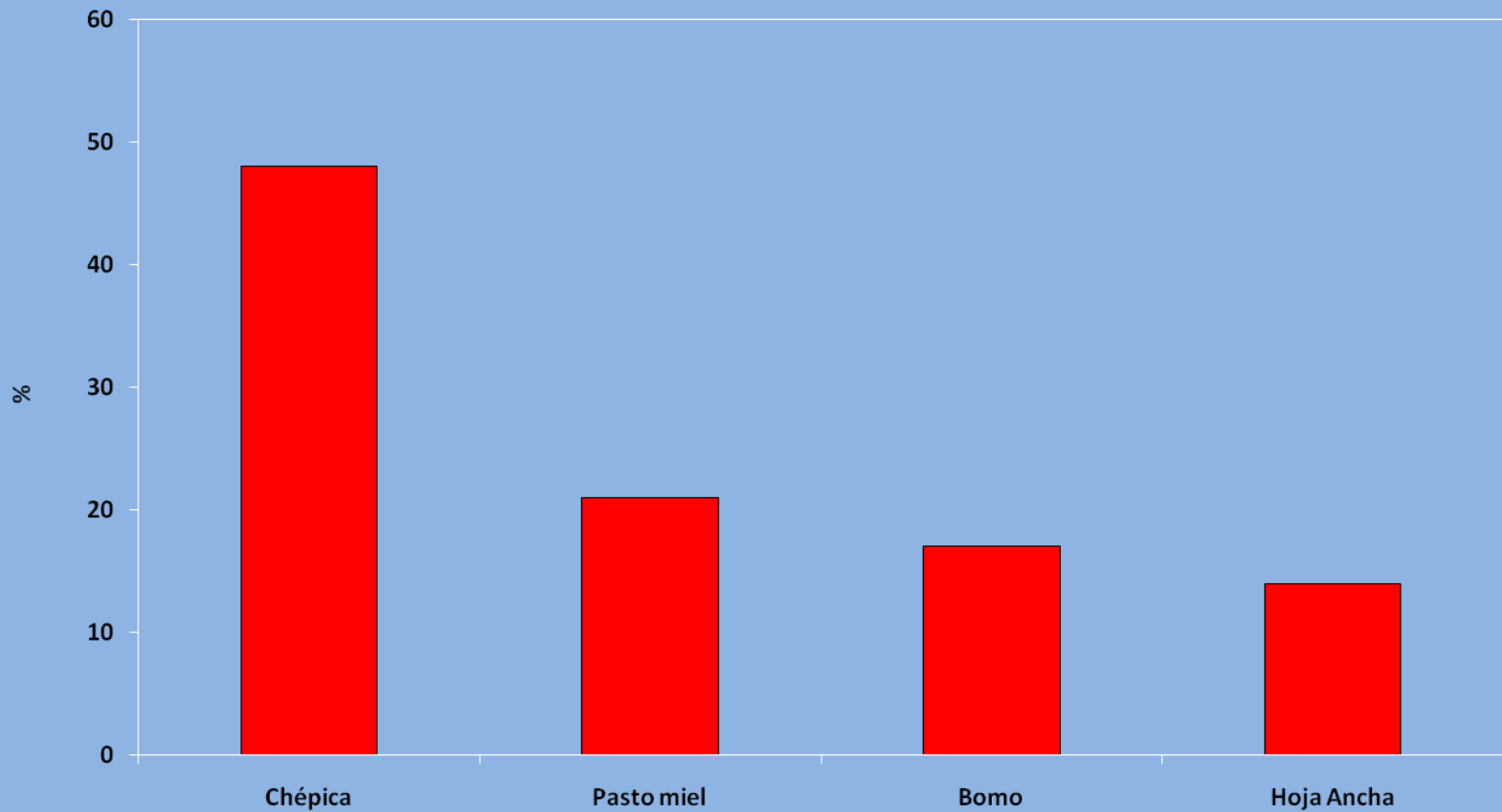
La corrección de la acidez permite:

- I. Incremento del rendimiento**
- II. Cambio en la composición botánica**
- III. Mejora calidad**
- IV. Aumenta la persistencia**
- V. Incrementa la producción de leche y carne**



05.11.2007 14:04

Composición Botánica Pradera Naturalizada. pH 5,2 y % Saturación de Al 53,8%.



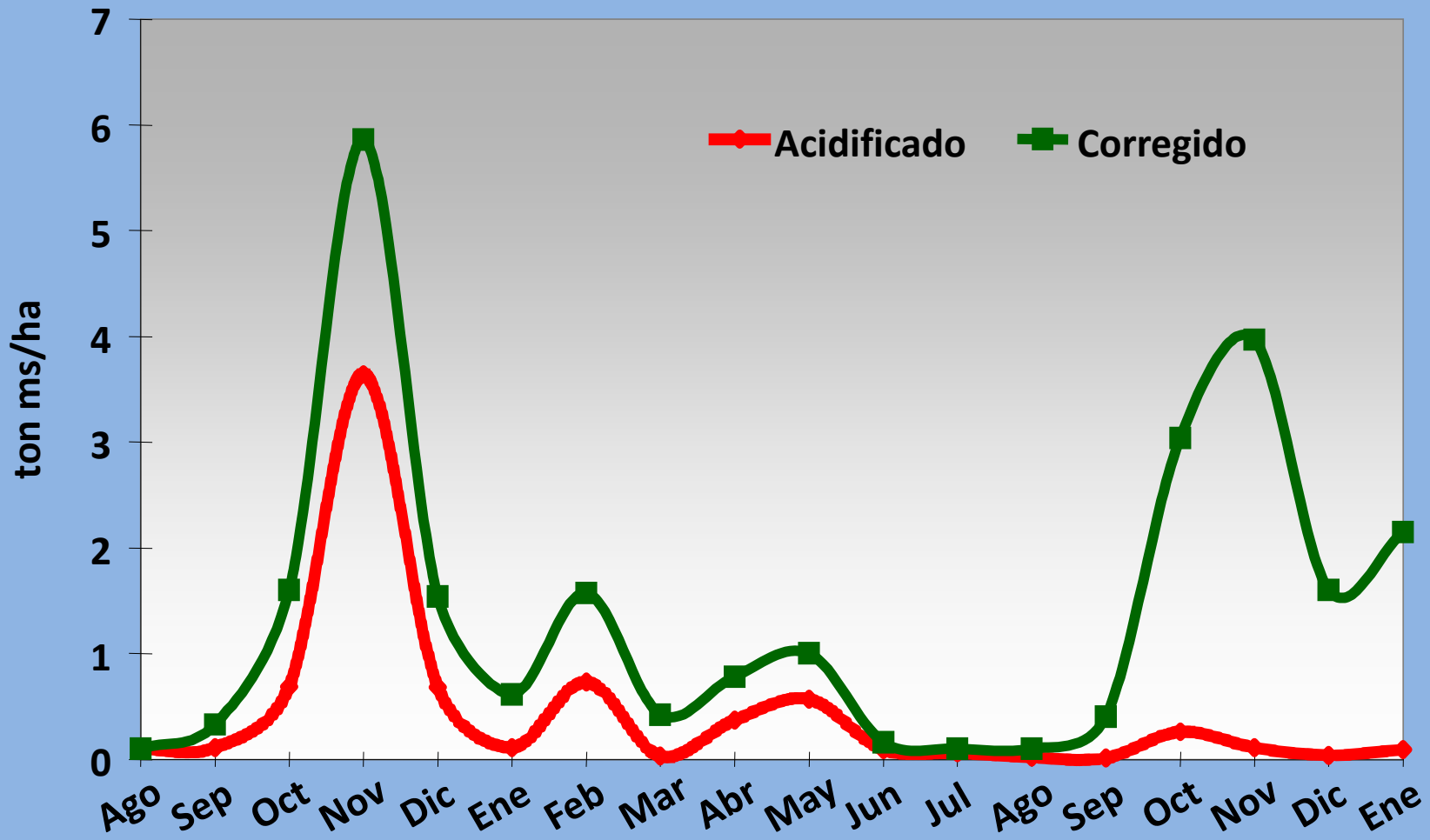
Una Pradera en Suelo Ácido Siempre Tiene Especies Naturalizadas

Demagnet, 1994

El uso de enmiendas calcáreas permite:

- I. Neutralizar el proceso de acidificación**
- II. Aumenta a capacidad de retención de bases en el suelo**
- III. Disminuye la capacidad de retención de fósforo**
- IV. Optimiza la actividad biológica**

Distribución mensual de la producción de *Lolium perenne* + *trifolium repens*



Simulación del potencial de producción de leche en una pastura de Ballica perenne + Trébol blanco

| | Suelo Acidificado | | Suelo Corregido | |
|------------------------|-------------------|---------------|-----------------|---------------|
| | Año 1 | Año 2 | Año 1 | Año 2 |
| Ton MS/ha | 8,12 | 10,69 | 14,29 | 15,02 |
| Ton Proteína/ha | 0,98 | 0,91 | 2,11 | 2,25 |
| Mcal/ha | 19.680 | 25.291 | 34.797 | 34.052 |

Fuente: Mora, Demanet y Sther, 1989

Simulación del potencial de producción de leche en una pastura de Ballica perenne + Trébol blanco

| | Suelo Acidificado | | Suelo Corregido | |
|-------------------------------------|-------------------|--------------|-----------------|---------------|
| | Año 1 | Año 2 | Año 1 | Año 2 |
| Carga Animal (UA/ha) | 0,89 | 1,17 | 1,57 | 1,64 |
| Litros Leche/ha (Base 4% MG) | 5.432 | 4.532 | 11.706 | 12.544 |

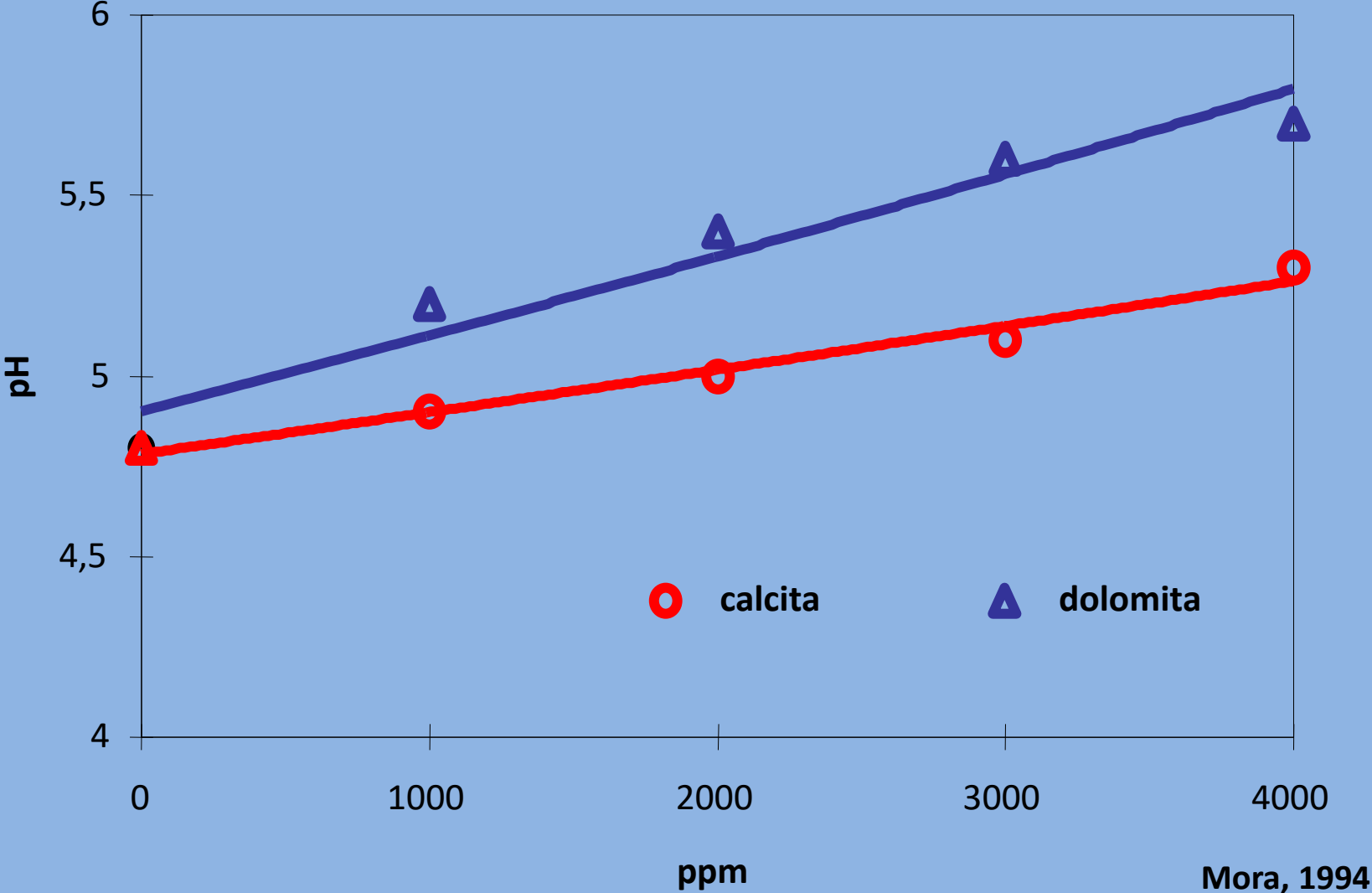
Fuente: Mora, Demanet y Sther, 1989

Enmiendas calcáreas

| Enmienda | Fórmula | Nombre | % Ca | % Mg | Solubilidad | Valor Neutralizante |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------|------|------------------|---------------------|
| Oxido de calcio | CaO | Cal viva o quemada | 71 | | Soluble | 179 |
| Hidróxido de calcio | (Ca(OH) ₂) | Cal apagada o hidratada | 56 | | Muy Soluble | 138 |
| Cal Agrícola o Calcita | CaCO ₃ | Carbonato de calcio | 40 | | Soluble | 100 |
| Dolomita | CaCO ₃ MgCO ₃ | Carbonato de calcio y magnesio | 22 | 15 | Soluble | 109 |
| Oxido de magnesio | MgO | Sólo Magnesio | | 28 | Baja Solubilidad | 248 |
| Concha Molida | CaCO ₃ | Carbonato de calcio | 65 | | Baja Solubilidad | 100 |

¿Cuál es mas efectiva en Praderas?

Relación entre el pH y la enmienda calcárea en suelos volcánicos del sur de Chile

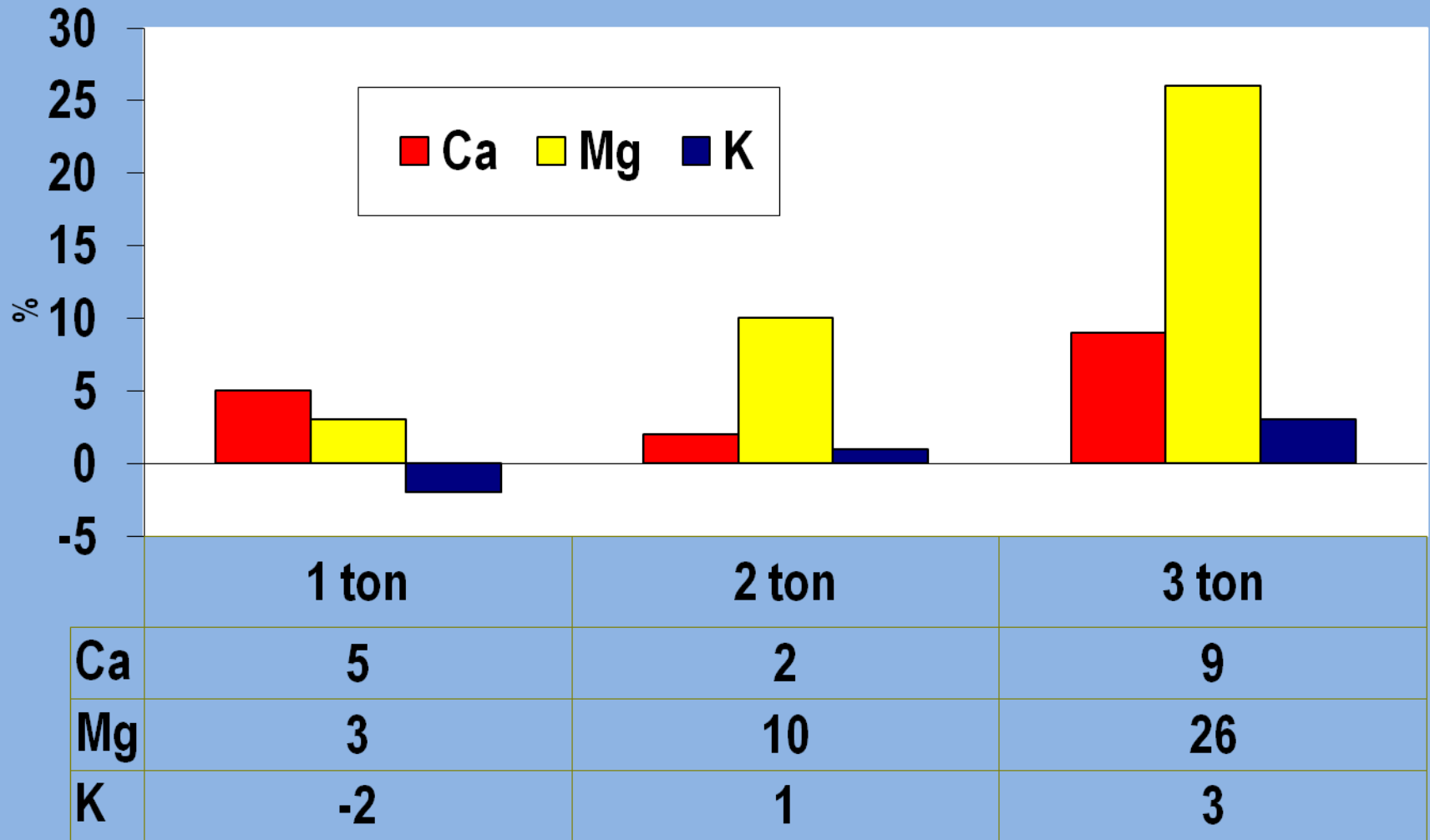


**No solo hay incremento de
Rendimiento sino de calidad**

Efecto de la Aplicación de Cal en la absorción de Nutrientes en Ballica



Efecto de la Aplicación de Dolomita en la absorción de Nutrientes en Ballica



Composición Química del Suelo

| Análisis | Unidad | Potrero Norte A |
|------------------------|-----------|-----------------|
| N | mg/Kg | 36 |
| P | mg/Kg | 52 |
| K | mg/Kg | 156 |
| pH (en agua) | - | 5,55 |
| MO | % | 18 |
| K | cmol+ /kg | 0,40 |
| Na | cmol+ /kg | 0,17 |
| Ca | cmol+ /kg | 7,52 |
| Mg | cmol+ /kg | 1,19 |
| Al int | cmol+ /kg | 0,34 |
| % Saturación Al | % | 3,53 |
| CICE | cmol+ /kg | 9,62 |
| Suma Bases | cmol+ /kg | 9,28 |

¿Cual es la estrategia que debo realizar para corregir la acidez del suelo?

**En presentaciones anteriores
aprendimos que la mejor forma es
desarrollar un programa paulatino de
corrección y neutralización, donde el
máximo de aplicación anual sea
1 tonelada de enmienda por hectárea**

¿Cual es el requerimiento total de enmienda?

Requerimiento de Cal de Corrección y Neutralización

| Tipo de Enmienda | kg Corrección | kg Neutralización | kg Totales |
|------------------|---------------|-------------------|--------------|
| Calcita | 4.333 | 368 | 4.701 |
| Dolomita | 3.250 | 276 | 3.526 |

Uso de Calcita (Carbonato de calcio)

Si se utiliza CALCITA cada año se utilizará para corrección 632 kg de cal/ha

Esto supone que la meta de pH 6,2 se alcanzará en forma teórica en 7 años

Uso de Dolomita (Carbonato de calcio y Magnesio)

**Si se utiliza DOLOMITA cada año se utilizará
para corrección 724 kg de cal/ha**

***Esto supone que la meta de pH 6,2 se
alcanzará en forma teórica en 5 años***

**Pero en el mercado existen rumores que
tienen confundido a los agricultores y a
los técnicos**



MAGNESIL

Magnesil es una fuente de Silicio y Magnesio altamente disponible para los cultivos. El Silicio en contacto con el suelo genera Ácido Monosilícico, que es la forma soluble que actúa en el suelo y la única forma química como las plantas pueden tomar Silicio del suelo.

Su fórmula química es:
 $MgSi_2O_5(OH)_4$

La Fuente de Magnesio es, (Mg+2) componente esencial de la molécula de clorofila y precursor de la fotosíntesis y desarrollo de la planta.

Diseñado especialmente para Cultivos, Frutales y Praderas, conjugando dos vías de acción en la relación suelo planta, una de alta solubilidad (3 meses) y otra a largo plazo (1 año).

Única fuente de Magnesio no asociada a Potasio, disminuyendo la presentación de problemas metabólicos en los animales.

Aplicaciones de Magnesil permiten aumentos de rendimiento desde 15% a 30% en Praderas, Maíz y otros.

Cuenta con Certificación Orgánica IMO para Chile y Ecocert.

MAGNESIL

Efecto del Silicio en el suelo

- Neutraliza cationes nocivos como aluminio, hierro y manganeso.
- Disminuye la fijación del fósforo.
- Mejora la capacidad de intercambio Catiónico.
- Aumenta la sumatoria de bases disminuyendo la saturación de aluminio.
- Mejora notablemente el desarrollo radicular, permitiendo una mejor absorción de los nutrientes.



MAGNESIL PAA (granular)

| | |
|---|-------|
| • Silicio (SiO ₂): | 40% |
| • Magnesio (MgO): | 19% |
| • Fósforo (P ₂ O ₅): | 3% |
| • Azufre (S): | 3% |
| • Zinc (Zn): | 0,12% |
| • Boro: | 0,05% |

MAGNESIL (polvo)

| | |
|--------------------------------|-----|
| • Silicio (SiO ₂): | 35% |
| • Magnesio (MgO): | 31% |

SILIFOS (polvo/granular)

| | |
|---|-------|
| • Silicio (SiO ₂): | 13% |
| • Calcio (CaO): | 27% |
| • Magnesio (MgO): | 14,3% |
| • Fósforo (P ₂ O ₅): | 19% |

MAGNESIL

Efecto del Silicio en la planta

- Mejora el desarrollo radicular de las plantas.
- Promueve el desarrollo de plantas más vigorosas.
- Mejora la resistencia a factores de Stress biótico y abiótico.
- Mejora la arquitectura de la planta aumentando su eficiencia fotosintética.
- Mantiene alerta los mecanismos de inducción de resistencia contra plagas y enfermedades.
- Aumenta productividad y rendimiento.
- Mejora vida post cosecha de frutos y tubérculos.

Aluminio:

Valparaíso

Cayumapu Km. 25 - Ruta Norte
(61) 203850 / 203851
www.todoagro.cl



**¿Puede el silicato de magnesio
reemplazar la acción de una
enmienda calcárea?**

**¿Qué es lo que teóricamente hacen
los silicatos en el suelo y en las
plantas?**

Efecto de los Silicatos en el Suelo

- ✓ **Efectivamente puede participar en la neutralización del aluminio presente en el suelo**
- ✓ **Puede mejorar la nutrición de P en las plantas e incrementar la eficiencia de la acción de la roca fosfórica previniendo la transformación del P en compuestos inmóviles.**

- ✓ **La mezcla del silicio con elementos orgánicos como biosólidos (purines) y estiércol, pueden transformar la presencia de contaminantes activos y tóxicos, en materiales inertes.**

**Pero es la presencia de magnesio la que
permite un incremento de la CICE,
Suma de bases y reducción de
Saturación de Aluminio**

Productos que contienen Silicio

| Nutriente | Magnesil | Magnesil PAA | Mejisulmac P-18 | Silfos |
|-----------|----------|--------------|-----------------|--------|
| Silico | 35 | 40 | 10 | 12 |
| Fósforo | | 3 | 18 | 20 |
| Magnesio | 31 | 19 | 12 | 13 |
| Azufre | | 3 | 8 | |
| Calcio | | | 30 | 28 |
| Zinc | | 0,12 | 0,03 | |
| Boro | | 0,04 | 0,02 | |

Efecto de los Silicatos en la Planta

- ✓ **En la planta el silicio, al acumularse debajo de la Cutícula de las hojas, tallos y frutos, ofrece una “Resistencia Mecánica” al ataque de insectos chupadores y comedores de follaje, como Ácaros y Áfidos.**

✓ **La presencia de silicio en las plantas incrementa la resistencia de éstas a las condiciones adversas del clima: estrés y heladas**

- ✓ **Evita la tendedura en las gramíneas**
- ✓ **Refuerza en la planta su capacidad de distribución de Carbohidratos requeridos para el crecimiento y producción.**

- ✓ **En hojas y tallos se incrementa la cantidad de oxígeno que expulsan hacia la raíz llegando al parénquima, oxidando de ésta manera la rizosfera (zona aledaña a la raíz), logrando que el Fe y Mn reducido (forma en que lo toma la planta) se oxide, evitando una excesiva toma de éstos elementos que pueden llegar a ser tóxicos para la planta.**

**¿Qué sucede con los resultados
en producción?**

?

**Pero no se
deben
confundir**

**Hay que leer
detenidamente
la información**



MAGNESIL PAA® 40% SiO₂

FERTILIZANTE EDÁFICO:

DESCRIPCIÓN:

MAGNESIL PAA® es un producto natural de alta fertilidad, siendo una fuente de Silicio y Zinc.

BENEFICIOS DE MAGNESIL PAA®:

BENEFICIOS EN EL SUELO

Magnesil PAA® al ser un producto en base a silicio de alta disponibilidad y con un alto contenido de magnesio, produce una serie de beneficios en el suelo:

- Neutraliza cationes nocivos como Aluminio, hierro y manganeso. Disminuye la fijación de fósforo.
- Mejora la capacidad de intercambio catiónico.
- Aumenta la sumatoria de bases disminuyendo la saturación de aluminio.
- Mejora la eficiencia de absorción de los nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo.
- Su uso está especialmente recomendado en suelos de baja fertilidad y alta acidez.

BENEFICIOS EN LA PLANTA

Magnesil PAA® al poseer características de fertilizante y enmienda logra numerosos efectos positivos en la planta:

- Mejora el desarrollo radicular de las plantas.
- Promueve el desarrollo de plantas más vigorosas.
- Mejora la resistencia a factores de estrés biótico y abiótico.
- Mejora la arquitectura de la planta aumentando su eficiencia fotosintética.
- Mantiene abierta los mecanismos de inducción de resistencia contra plagas y enfermedades.
- Regula la transpiración y el efecto nocivo de las heladas. Aumenta la productividad y rendimiento.

COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE MAGNESIL PAA®:

| | | |
|-----------------|----------------------------------|-------|
| • Silicio | (SiO ₂) | 40% |
| • Magnesio | (MgO) | 19% |
| • Fósforo Total | (P ₂ O ₅) | 3% |
| • Azufre Total | (S) | 3% |
| Zinc | (Zn) | 0.12% |
| | (B) | 0.04% |

En suelos con $\text{pH} \leq 5.5$, se debe complementar la aplicación de **MAGNESIL PAA®** con Roca Fosfórica (Cerrifos®), yeso agrícola y o Cal Dolomita. En este caso se debe utilizar una dosis entre 200-500 kg/ha/año de **MAGNESIL PAA®** más la dosis de fertilizante tradicional; aplicados en pre siembra incorporada.



En suelos con $\text{pH} \leq 5.5$, se debe complementar la aplicación de **MAGNESIL PAA®** con Roca Fosfórica (Cerrifos®), yeso agrícola y o Cal Dolomita. En este caso se debe utilizar una dosis entre 200-500 kg/ha/año de **MAGNESIL PAA®** más la dosis de fertilizante tradicional; aplicados en pre siembra incorporada.

PRESENTACIÓN:

Disponible en sacos de PVP de 50 Kg y maxi sacos 1.000 Kg

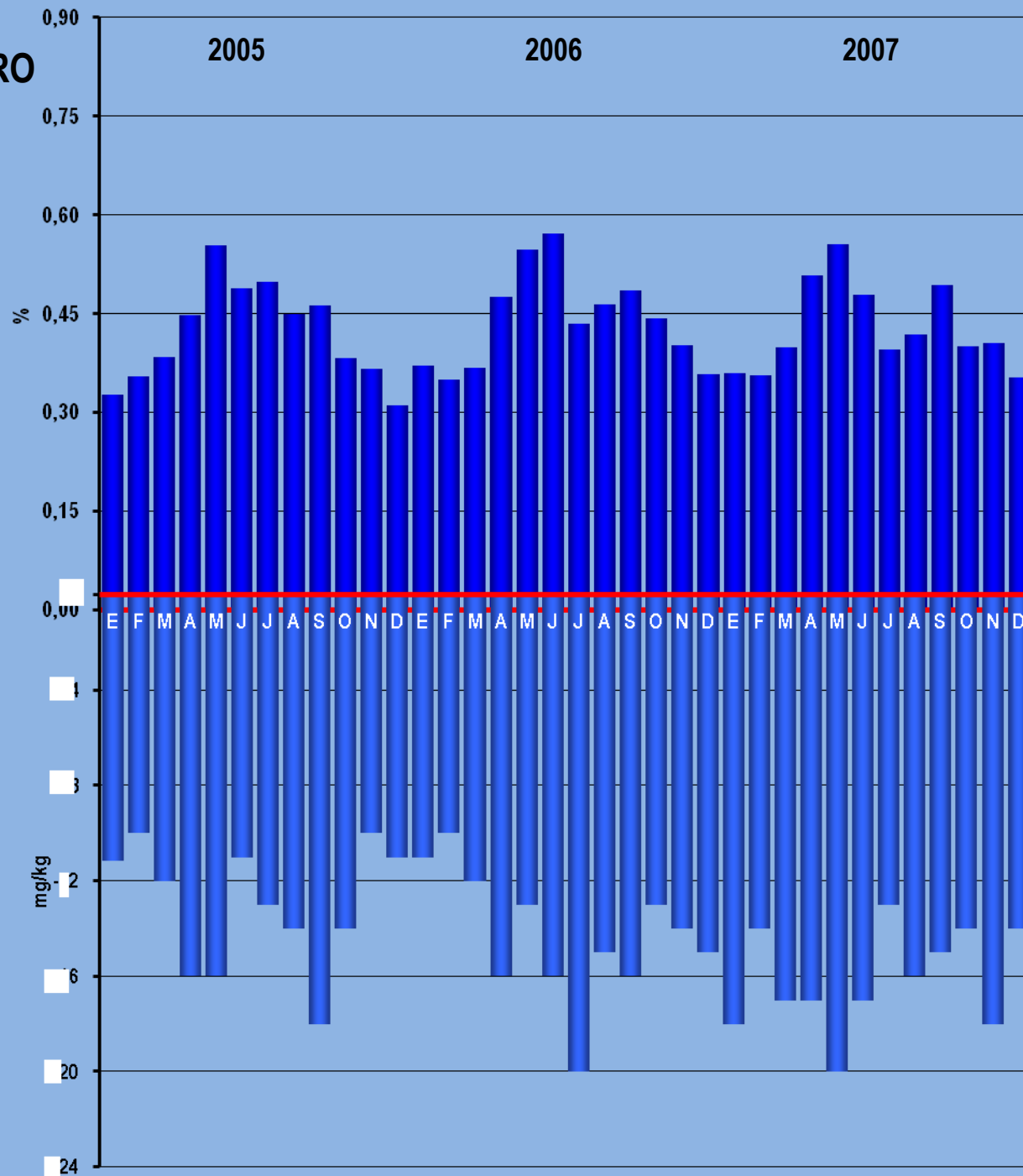
Ecofos Ltda. Representante exclusivo para Chile.

En un programa de corrección de los parámetros químicos del suelo se debe considerar dos elementos de importancia que son limitantes en la producción de forraje:

I. Acidez

II. Contenido de fósforo

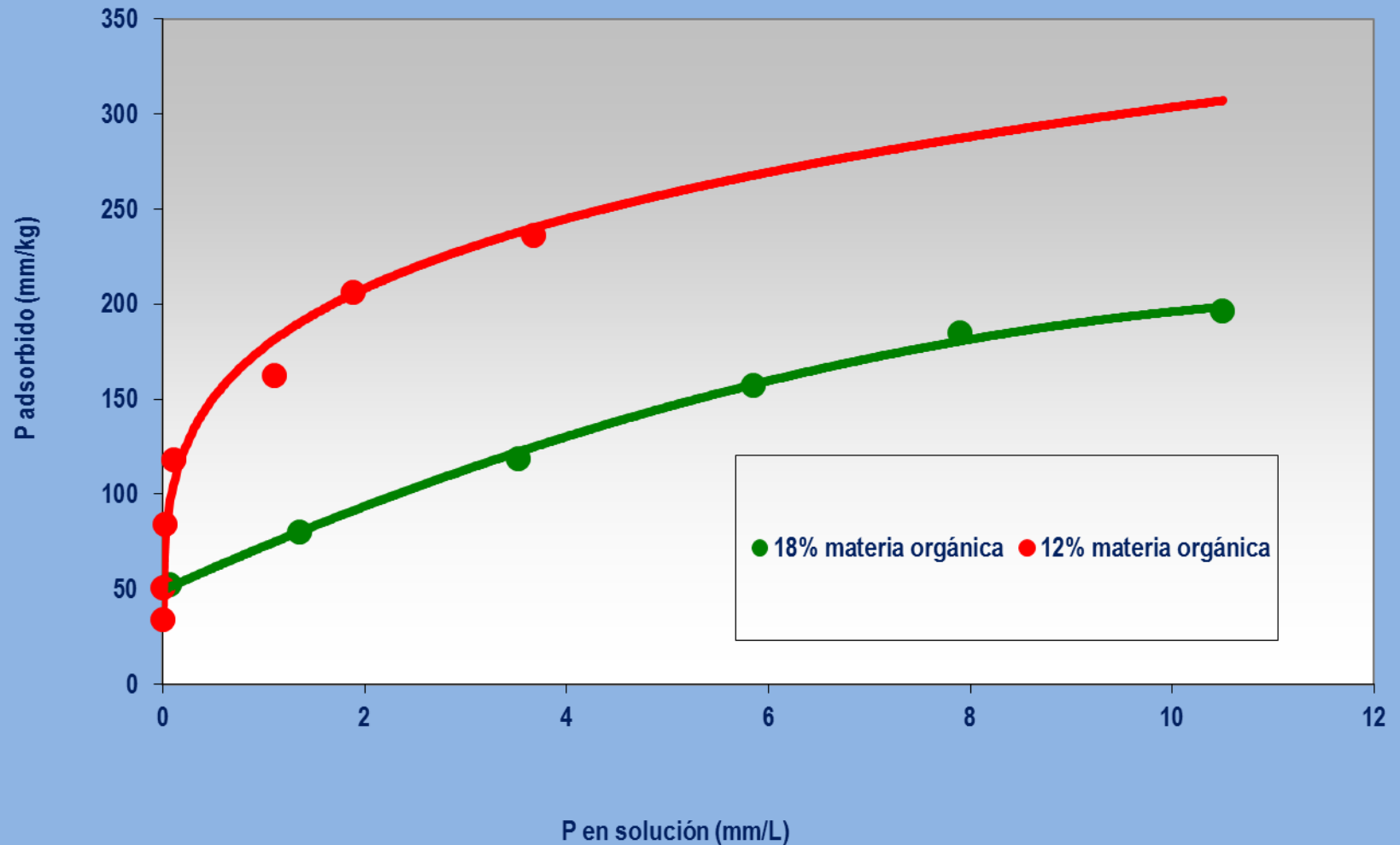
FOSFORO

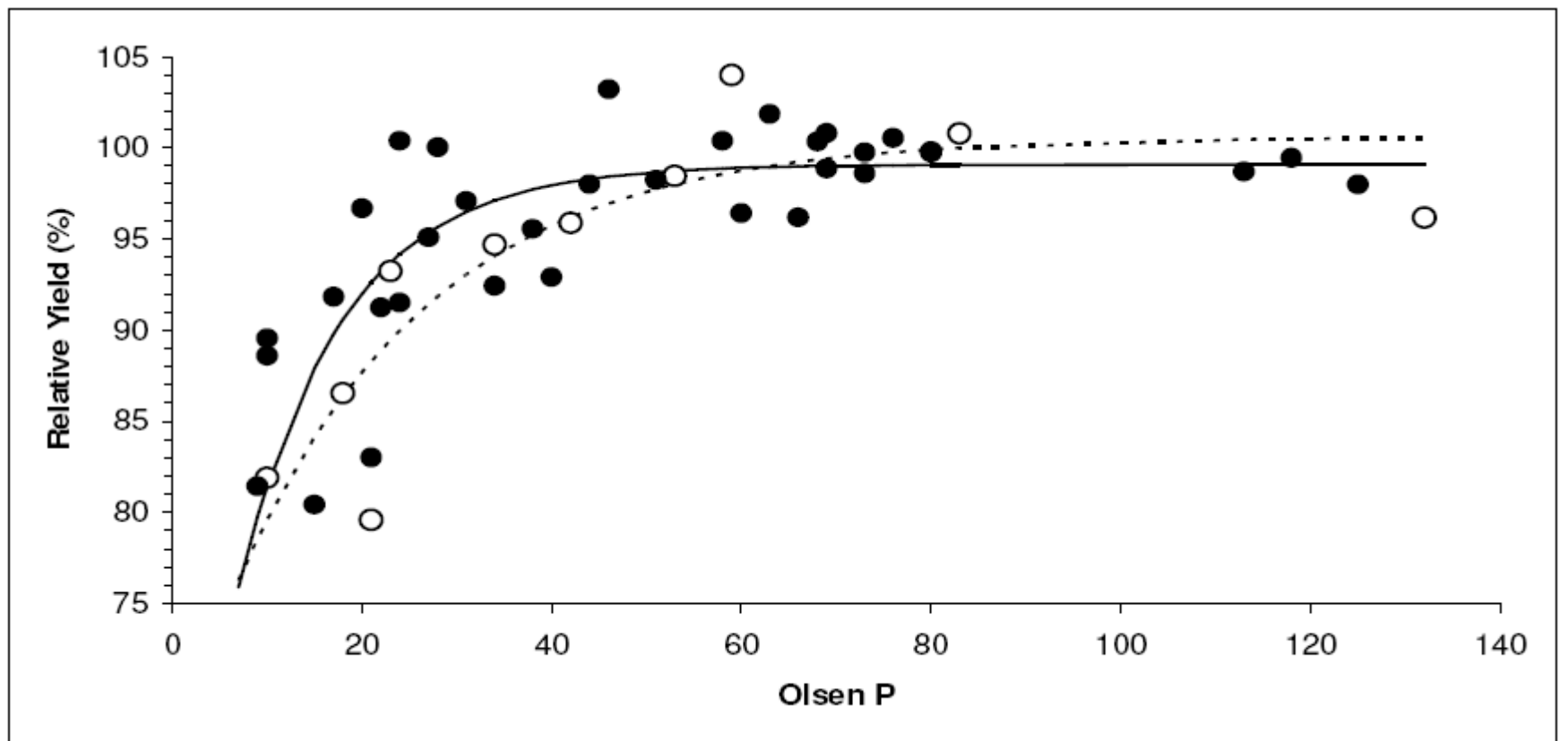


Foliar

Suelo

EFFECTO DE LA MATERIA ORGANICA EN LA FIJACION DE P DE UN ANDISOL.





***Relación entre el P Olsen y la producción relativa de una pastura en Nueva Zelanda con 0 kg N/ha y 400 kg N/ha
Mackay, et al, 2009***

Composición Química de Fuentes de Fósforo

| Fertilizantes | N | P | S | Mg | Ca |
|--------------------------------------|----|------|------|-----|-----|
| Superfosfato Triple | | 46 | 1 | | 20 |
| Fosfato Monoamónico | 10 | 50 | 2 | 0,1 | 2,4 |
| Fosfato Diamónico | 18 | 46 | | | |
| Superfosfato Normal | | 22 | 12 | | 28 |
| Superfos RPA | | 40 | 2 | 0,3 | 35 |
| Roca Fosfórica Carolina del Norte | | 30 | 1,2 | 0,6 | 40 |
| Roca Fosfórica Bayovar | | 30,5 | 1 | 0,3 | 53 |
| CerriFos | | 30,5 | 0,07 | 3,6 | 44 |
| Roca Fosfórica Bahía Inglesa (Bifox) | | 18,5 | 1 | 1,2 | 30 |



Bifox

EL FOSFATO NATURAL CHILENO
QUE LAS PLANTAS PREFIEREN
Y LOS SUELOS NECESITAN

| | | |
|-------------------|----------------------------------|--------|
| Fósforo Total | (P ₂ O ₅) | 16-19% |
| Reactividad | (P ₂ O ₅) | 90% |
| Calcio | (CaO) | 30% |
| Potasio | (K ₂ O) | 0,6% |
| Magnesio | (MgO) | 1,2% |
| Azufre | (SO ₄ ⁼) | 3% |
| Carbonato | (CO ₃ ⁼) | 7-10% |
| amónio | | 5-7% |
| P soluble en agua | | 0,037% |

| | |
|----------------|----------|
| Boro (B) | 300 ppm |
| Zinc (Zn) | 200 ppm |
| Manganeso (Mn) | 140 ppm |
| Níquel (Ni) | 30 ppm |
| Cobre (Cu) | 20 ppm |
| Cadmio (Cd) | 58 ppm |
| Plomo (Pb) | < 10 ppm |
| Arsénico (As) | < 10 ppm |
| Mercurio (Hg) | < 10 ppm |

PESO NETO AL ENVASAR: 1.000 KILOS
www.bifox.cl

| Meses | Suelo mg/kg | Planta mg/kg | Suelo/Planta | ton MS/ha | kg P/ha (Extracción) |
|--------------|----------------|-----------------|--------------|-----------|-------------------------|
| Ene | 19 | 3.700 | 0,0051 | 2,16 | 7,99 |
| Feb | 17 | 3.900 | 0,0044 | 1,80 | 7,02 |
| Mar | 17 | 4.000 | 0,0043 | 0,79 | 3,16 |
| Abr | 18 | 4.100 | 0,0044 | 0,54 | 2,21 |
| May | 19 | 4.500 | 0,0042 | 0,38 | 1,71 |
| Jun | 25 | 4.700 | 0,0053 | 0,23 | 1,08 |
| Jul | 25 | 4.100 | 0,0061 | 0,23 | 0,94 |
| Ago | 20 | 4.400 | 0,0045 | 0,18 | 0,79 |
| Sep | 22 | 5.000 | 0,0044 | 0,37 | 1,85 |
| Oct | 25 | 4.900 | 0,0051 | 1,17 | 5,73 |
| Nov | 19 | 4.600 | 0,0041 | 1,94 | 8,92 |
| Dic | 21 | 4.000 | 0,0053 | 2,26 | 9,04 |
| Promedio | 21 | 4.325 | 0,0048 | 1,00 | 4,20 |
| Máximo | 25 | 5.000 | 0,0061 | 2,26 | 9,04 |
| Mínimo | 17 | 3.700 | 0,0041 | 0,18 | 0,79 |
| Total | | | | | 50,46 |

Relación Suelo/Planta de Fósforo y extracción anual

Fuente: Demanet, 2011

| Meses | Suelo mg/kg | Planta mg/kg | Suelo/Planta | ton MS/ha | kg P/ha (Extracción) |
|----------|----------------|-----------------|--------------|-----------|-------------------------|
| Ene | 19 | 3.700 | 0,0051 | 2,16 | 7,99 |
| Feb | | | | | 7,02 |
| Mar | | | | | 3,16 |
| Abr | | | | | 2,21 |
| May | | | | | 1,71 |
| Jun | | | | | 1,08 |
| Jul | | | | | 0,94 |
| Ago | | | | | 0,79 |
| Sep | | | | | 1,85 |
| Oct | | | | | 5,73 |
| Nov | | | | | 8,92 |
| Dic | | | | | 9,04 |
| Promedio | | | | | 4,20 |
| Máximo | 25 | 5.000 | 0,0061 | 2,26 | 9,04 |
| Mínimo | 17 | 3.700 | 0,0041 | 0,18 | 0,79 |
| Total | | | | | 50,46 |

50,46

kg P/ha

Relación Suelo/Planta de Fósforo y extracción anual

| Meses | Suelo mg/kg | Planta mg/kg | Suelo/Planta | ton MS/ha | kg P/ha (Extracción) |
|----------|----------------|-----------------|--------------|-----------|-------------------------|
| Ene | 19 | 3.700 | 0,0051 | 2,16 | 7,99 |
| Feb | | | | | 7,02 |
| Mar | | | | | 3,16 |
| Abr | | | | | 2,21 |
| May | | | | | 1,71 |
| Jun | | | | | 1,08 |
| Jul | | | | | 0,94 |
| Ago | | | | | 0,79 |
| Sep | | | | | 1,85 |
| Oct | | | | | 5,73 |
| Nov | | | | | 8,92 |
| Dic | | | | | 9,04 |
| Promedio | | | | | 4,20 |
| Máximo | 25 | 5.000 | 0,0061 | 2,26 | 9,04 |
| Mínimo | 17 | 3.700 | 0,0041 | 0,18 | 0,79 |
| Total | | | | | 50,46 |

115

kg P₂O₅/ha

Relación Suelo/Planta de Fósforo y extracción anual

| Meses | Suelo mg/kg | Planta mg/kg | Suelo/Planta | ton MS/ha | kg P/ha (Extracción) |
|----------|----------------|-----------------|--------------|-----------|-------------------------|
| Ene | 19 | 3.700 | 0,0051 | 2,16 | 7,99 |
| Feb | | | | | 7,02 |
| Mar | | | | | 3,16 |
| Abr | | | | | 2,21 |
| May | | | | | 1,71 |
| Jun | | | | | 1,08 |
| Jul | | | | | 0,94 |
| Ago | | | | | 0,79 |
| Sep | | | | | 1,85 |
| Oct | | | | | 5,73 |
| Nov | | | | | 8,92 |
| Dic | | | | | 9,04 |
| Promedio | | | | | 4,20 |
| Máximo | 25 | 5.000 | 0,0061 | 2,26 | 9,04 |
| Mínimo | 17 | 3.700 | 0,0041 | 0,18 | 0,79 |
| Total | | | | | 50,46 |

250

kg SFT/ha

Relación Suelo/Planta de Fósforo y extracción anual

Requerimientos de Corrección y Producción de Fósforo

| | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|--------|
| P mg/kg Inicial | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| P mg/kg Final | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Final - Inicial | 20 | 15 | 10 | 5 | 0 |
| CP | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| P requerido | 320 | 240 | 160 | 80 | 0 |
| P ₂ O ₅ Corrección | 641 | 481 | 321 | 160 | 0 |
| kg P ₂ O ₅ Requerido/Ton ms | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Rendimiento Anual (Ton ms/ha) | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| kg P ₂ O ₅ Requerido/ha | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 |
| kg P ₂ O ₅ Requerido Total/ha | 767 | 607 | 447 | 286 | 126 |
| kg P ₂ O ₅ /100 kg SFT | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 |
| kg SFT Requerido | 1.667 | 1.320 | 972 | 622 | 274 |
| \$/kg SFT | 320 | 320 | 320 | 320 | 320 |
| \$ de Corrección/ha | 445.913 | 334.609 | 223.304 | 111.304 | 0 |
| \$ de Producción/ha | 87.652 | 87.652 | 87.652 | 87.652 | 87.652 |
| \$ Total/ha | 533.565 | 422.261 | 310.957 | 198.957 | 87.652 |
| % Corrección | 84 | 79 | 72 | 56 | 0 |

***Si se toma la decisión de aplicar
anualmente 184 kilos de P_2O_5 /ha
equivalente a 400 kilos de Superfosfato
triple/ha (\$ 128.000/ha)***

***¿Cuánto tiempo se demorará en llegar
a la meta de 30 mg/kg en el suelo?***

Años necesarios para provocar el cambio

| | | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| P mg/kg Inicial | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| P mg/kg Final | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Final - Inicial | 20 | 15 | 10 | 5 | 0 |
| Años | 11 | 8 | 6 | 3 | 0 |

***Concluido el proceso de corrección
es necesario elaborar un programa
de mantención***

Donde existen dos objetivos:

***I. Cubrir la extracción de los
nutrientes***

***II. Evitar la perdida de productividad
del suelo***

La fertilización de establecimiento estará directamente relacionado con la corrección de la acidez y fósforo en el suelo.

Dependiendo de la especie o mezcla que se utilice, se debe desarrollar un programa específico considerando los requerimientos de cada pastura

La regla general de fertilización de establecimiento indica que la mezcla de fertilizantes debe contener fósforo, azufre, magnesio, potasio, calcio, boro y zinc

Postergando para la emergencia de las plantas la aplicación de nitrógeno.

Especial relevancia tiene este concepto en sistemas de regeneración de pasturas.

Pero hoy este concepto tiene una variante, la aparición en el mercado local de nitrógenos de lenta entrega, recubiertos con polímeros que permiten mantener una entrega parcial del nitrógeno al suelo, durante el proceso de emergencia de plantas.

Pero hoy este concepto tiene una variante, la aparición en el mercado de nitrógenos de lenta entrega, recubiertos con polímeros que permiten mantener una entrega parcial del nitrógeno al suelo, durante el proceso de emergencia de plantas.

Estos productos son garantía de eliminación de la muerte de plantas al establecimiento por exceso de nitrógeno.

Además, permite un aporte de nitrógeno en los primeros estados de desarrollo de las plantas, en especial, en suelos que post siembra no es posible ingresar al potrero a desarrollar el proceso de fertilización.

***Reduce la pérdida de N por lixiviación y
desnitrificación y elimina la
volatilización***

Todos estos productos presentan una eficiencia de uso de nitrógeno 25 superior a la urea sola, por lo cual el costo del producto final no debería superar \$ 815/kilo de nitrógeno, bajo el supuesto que la urea tenga un valor de \$ 300/kilo (\$ 652/kilo de nitrógeno)

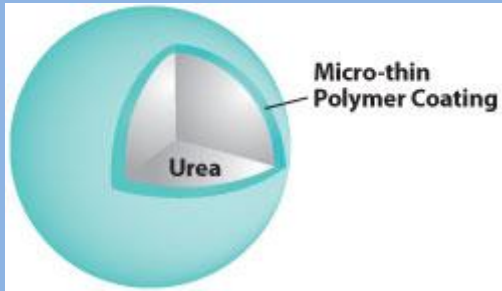
Se debe tener cuidado dado que los productos vienen formulados al 44% y al 46%

Hay que considerar que estos productos se generaron en respuesta a los requerimientos medio ambientales y que tiene como premisa principal la perdida de nitrógeno hacia las napas freáticas y al ambiente.

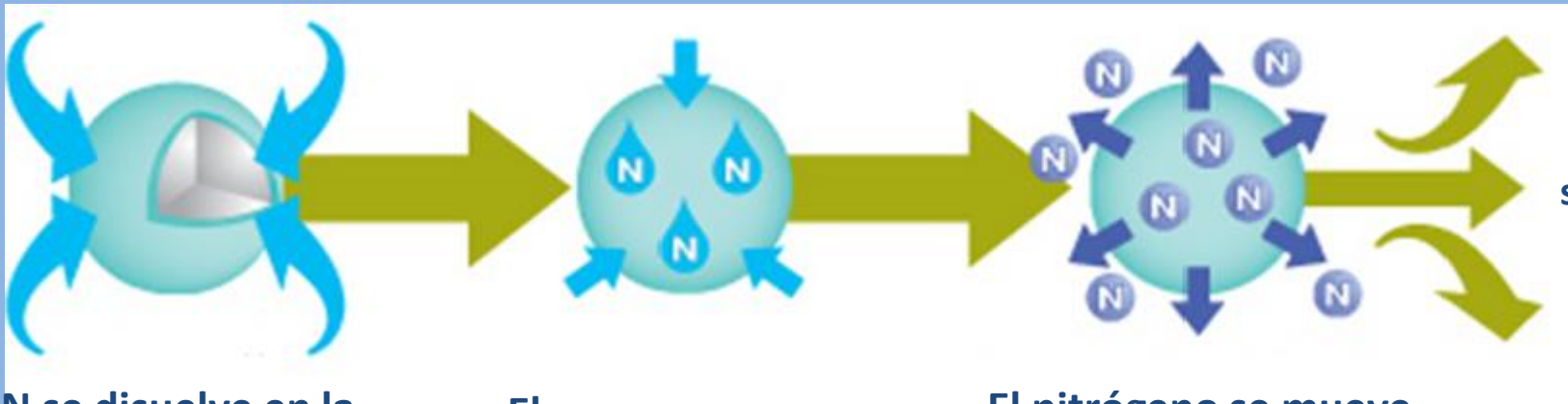
Este concepto coincide con los requerimientos de las plantas, dado que en los primeros estados de desarrollo las plantas no requieren nitrógeno.

Este elemento pasa a tener importancia cuando las raíces se han desarrollado.

Las aplicaciones en cobertera no generan problemas en las hojas de las plantas, en especial en los cultivos suplementarios como maíz y brassicas



Principio básico de nitrógenos de lenta entrega



N se disuelve en la solución del gránulo

El agua se mueve a través de las capas

El nitrógeno se mueve a tras del polímero

N en la solución del suelo

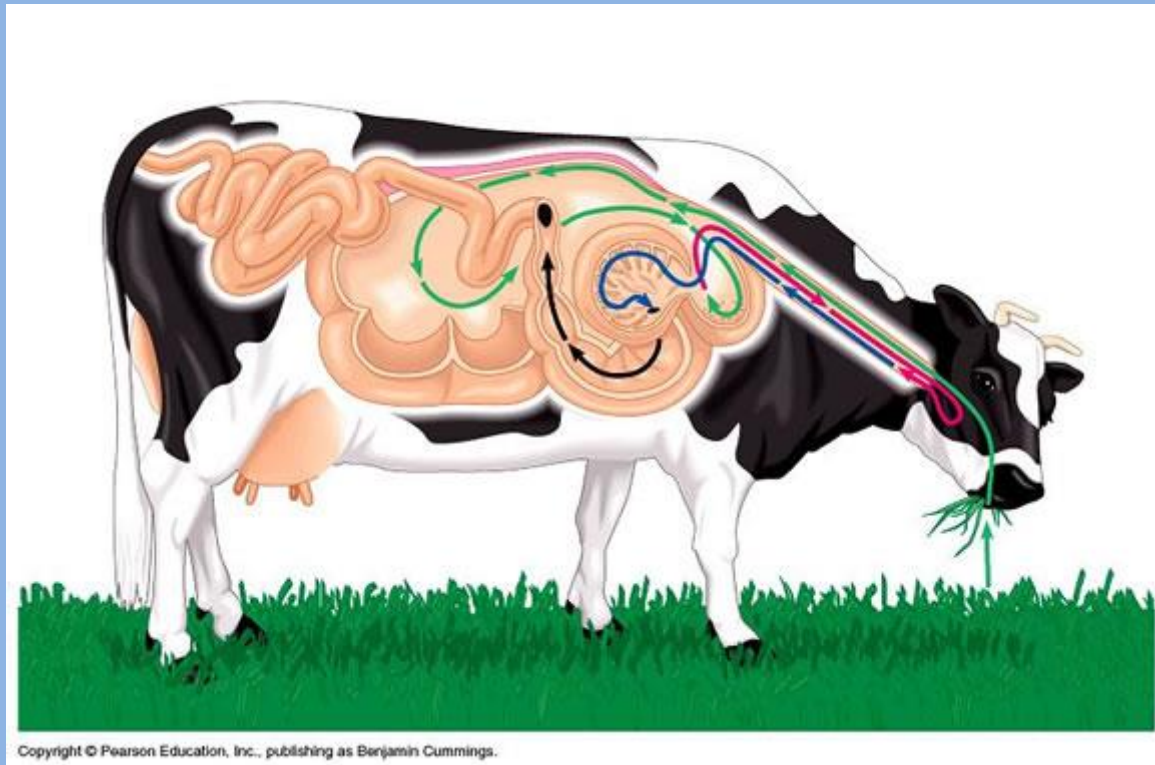
**Los nitrógenos de lenta entrega
permiten una reducción de las
perdidas por lixiviación, des
nitrificación y volatilización .**

Aumenta la eficiencia de uso de nitrógeno y generan una alta seguridad ambiental mediante la protección del nitrógeno hasta que la planta lo puede absorber.

“Estrategias de Fertilización para Aumento de Producción de la Pradera”

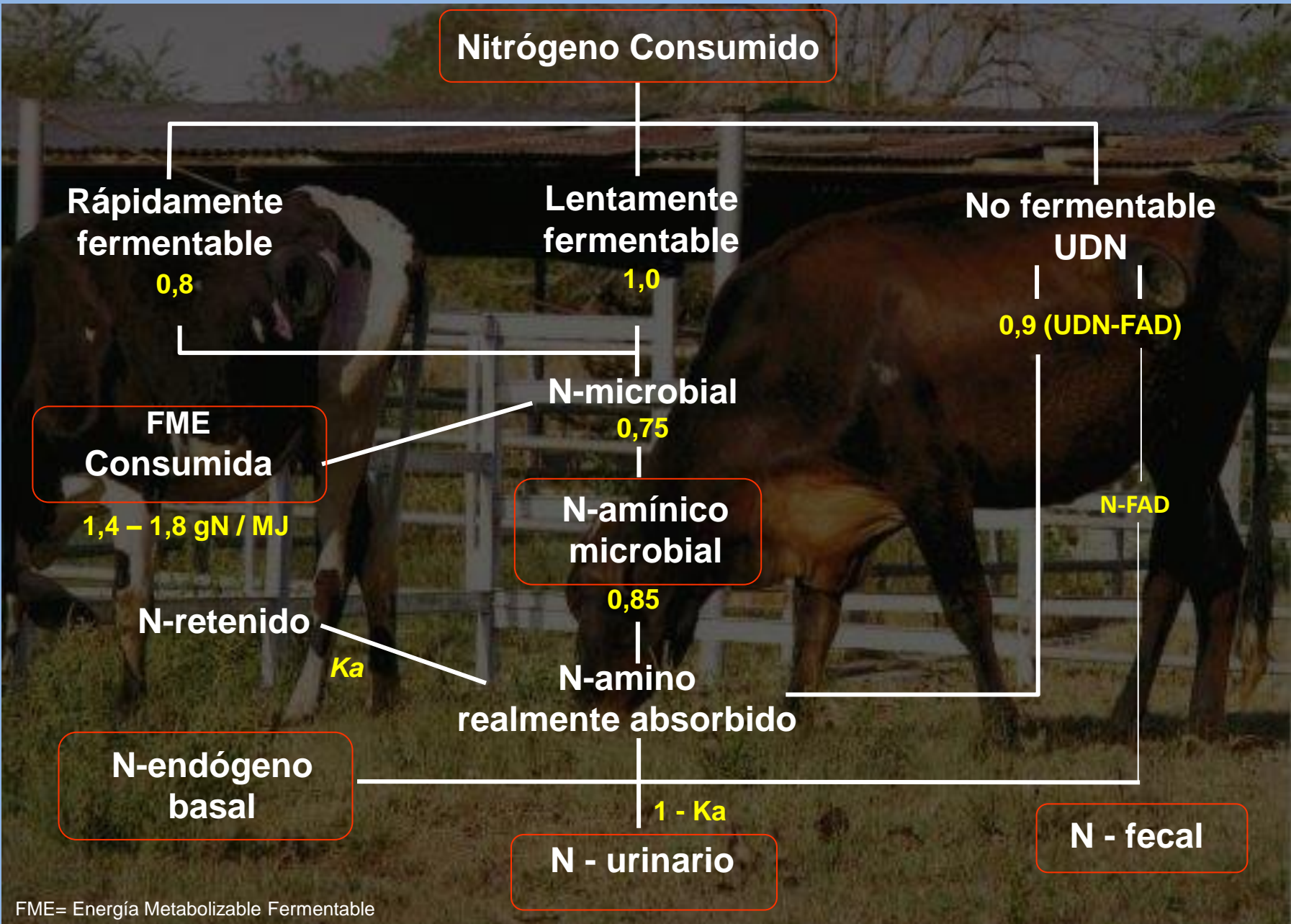
- I. Corrección de los parámetros químicos del suelo**
- II. Fertilización de establecimiento**
- III. Fertilización de mantención**

La nutrición de las plantas forrajeras debe estar acorde con los requerimiento de nutrientes de los animales que utilizaran este recurso alimenticio



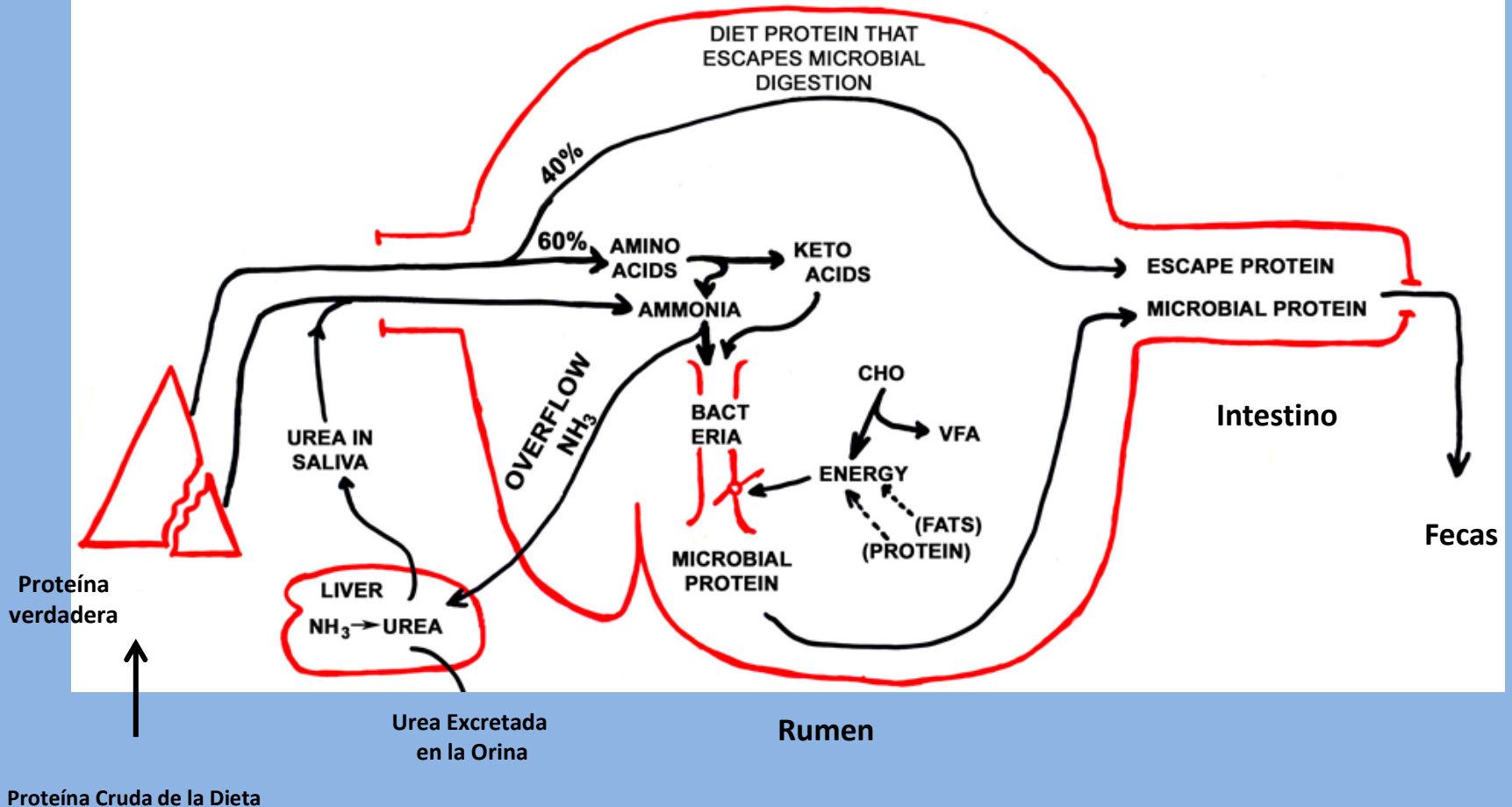
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Cuando se fertiliza una pastura lo primero que debemos pensar es en el animal



FME= Energía Metabolizable Fermentable

Utilización del Nitrógeno en Rumiantes



**Superada la etapa de la corrección del suelo,
el elemento de mayor importancia para el
crecimiento y desarrollo de praderas de alta
producción es el **nitrógeno****

**Es el componente fundamental en la
formación de proteína de las plantas**

**La proteínas proveen los aminoácidos
requeridos para el mantenimiento de
las funciones vitales como
reproducción, crecimiento y lactancia**

La medición se realiza a través del Método Kjeldahl, que mide nitrógeno total

Pero los rumiantes tiene la capacidad de producir proteína microbiana a nivel ruminal a partir de compuesto no proteicos.

¿Que sucede cuando las plantas poseen un exceso de nitrógeno que no puede transformar el animal en proteína microbiana por falta de energía?

El amoníaco presente en el rumen atraviesa la pared y es transportado al hígado que lo transforma en urea. Una parte vuelve al rumen a través de la saliva o otra es excretada a través del riñón en la orina

Los excesos de nitrógeno en las plantas generan en los animales problemas reproductivos, podales, en el hígado y riñón.

Aumenta el nivel de urea en la leche e incrementa las pérdidas de este elemento a través de las fecas y orina.

El principal nutriente que utilizan los ganaderos como fertilización de mantención es nitrógeno dejando al fósforo en segundo lugar, situación que debe ser regulada y no incentivada en la región.

Los productores han recibido miles de estímulos en presentaciones, asesorías, publicaciones, videos, donde aparece este elemento como fundamental en su programa de fertilización

Sin embargo, muchos han abusado de su utilización y han generado no solo problemas de acidificación sino lo que es mas grave serios problemas de longevidad y productividad de sus rebaños

La parcialización del uso de este elemento y su complementación con sulfato de magnesio y potasio, permite:

- I. **Mejorar la eficiencia de uso**
- II. Reducir el consumo de lujo**
- III. **Incrementar los niveles de proteína verdadera en la planta**
- IV. Aumentar la persistencia y productividad de las pasturas**
- V. **Reducir los costos de producción de materia seca**

- I. Mejorar la relación gramínea - leguminosa**
- II. Incrementar la longevidad del rebaño**
- III. Disminuir los problemas reproductivos**
- IV. Disminuir las pérdidas a través de orina y fecas**
- V. Reducción del nivel de urea en la leche**
- VI. Aumento del nivel de proteína en leche**

¿Cómo se logra esto?

**Parcializando en al menos en 4 aplicaciones
el nitrógeno con una perfecta
complementación de magnesio, azufre y
potasio**

Otra opción es el uso de nitrógenos de lenta entrega, el cual debe ser evaluado económicamente, considerando que poseen una eficiencia de 20% a 25% superior a la urea.

**¿Cómo es la eficiencia del uso del
nitrógeno por las plantas?**

**Kilos de materia seca producidos por kilo de nitrógeno aplicado en una pastura permanente. Estación Experimental Maquehue
Promedio de 7 años.**

| kg N/ha | kg MS/kg N |
|----------------|-------------------|
| 50 | 38 |
| 100 | 30 |
| 150 | 18 |
| 200 | 17 |
| 250 | 15 |
| 300 | 14 |
| 400 | 11 |
| 500 | 10 |
| 600 | 11 |

Uso de Bioestabilizado en la mantención de praderas permanentes

***Son opciones a considerar dado la alta
calidad de su materia orgánica, lenta
entrega de nutrientes y mejoramiento
progresivo de la actividad biológica del
suelo***

Evaluaciones realizadas en la Universidad de La Frontera a través del proyecto Fondef 2-88, demostraron un **incremento de 40%** en el rendimiento de una pradera permanente, ubicada en un suelo de secano con 14% de materia orgánica , con aplicación anual de 5 Ton guano pollo/ha







Análisis de Bioestabilizado comercializado en el Sur

| Análisis | Unidad | Valor |
|-----------------|---------------|--------------|
| Humedad | % | 34 |
| pH | | 8,11 |
| MS | % | 66 |
| N | % | 5,07 |
| P | % | 3,65 |
| K | % | 1,95 |
| Ca | % | 3,90 |
| Mg | % | 2,00 |
| Na | % | 0,48 |
| Al | ppm | 1.764 |
| B | ppm | 75 |
| Zn | ppm | 2.860 |
| Cu | ppm | 1.394 |
| Fe | ppm | 2.323 |
| Mn | ppm | 840 |
| S | % | 1,5 |

Aporte de 3.000 kilos de bioestabilizado por hectárea

| Análisis | Unidad | Valor | kg/ha |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|
| Humedad | % | 34 | |
| MS | % | 66 | |
| N | % | 5,07 | 100 |
| P | % | 3,65 | 72 |
| K | % | 1,95 | 39 |
| Ca | % | 3,90 | 77 |
| Mg | % | 2,00 | 40 |
| Na | % | 0,48 | 10 |
| Al | ppm | 1.764 | |
| B | ppm | 75 | |
| Zn | ppm | 2.860 | |
| Cu | ppm | 1.394 | |
| Fe | ppm | 2.323 | |
| Mn | ppm | 840 | |
| S | % | 1,5 | |

Ensayo Bioestabilizado, Predio Santa Carmen, Lanco

| Kilos/ha | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 |
|-------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| Superfosfato triple | 0 | 300 | 0 | 0 | 0 |
| Urea | 0 | 300 | 50 | 200 | 0 |
| Sulpomag | 0 | 300 | 0 | 0 | 0 |
| Bioestabilizado | 0 | 0 | 3.000 | 3.000 | 3.000 |
| \$/ha | 0 | 251.100 | 113.550 | 157.200 | 99.000 |
| Abr | 1.343 | 1.123 | 1.329 | 1.379 | 1.343 |
| May | 868 | 1.211 | 994 | 1.202 | 868 |
| Jun | 514 | 247 | 334 | 360 | 514 |
| Jul | 458 | 113 | 294 | 407 | 458 |
| Ago | 569 | 642 | 682 | 851 | 569 |
| Sep | 1.565 | 2.188 | 1.904 | 1.686 | 1.565 |
| Oct | 2.117 | 3.023 | 2.149 | 2.445 | 2.441 |
| Nov | 1.505 | 2.464 | 2.162 | 3.355 | 1.864 |
| Dic | 2.015 | 2.101 | 1.852 | 2.980 | 1.747 |
| Ene | 1.370 | 2.156 | 2.068 | 2.144 | 2.277 |
| Feb | 794 | 1.144 | 1.278 | 693 | 1.303 |
| Mar | 1.825 | 1.541 | 1.499 | 1.521 | 1.416 |
| Total (kg MS/ha) | 14.942 | 17.951 | 16.542 | 19.024 | 16.364 |
| % Incremento a T0 | 0% | 20% | 11% | 27% | 10% |
| % Incremento a T1 | | 0% | -8% | 6% | -9% |
| \$/kilo de MS | | 14,0 | 6,9 | 8,3 | 6,0 |

SFT \$ 317/kg, Urea \$ 291/kg, Sulpomag \$ 229/kg y Bioestabilizado \$ 33/kg

Resultados obtenido por PDP Watt's

***Uso de Purines en la mantención de
praderas permanentes***













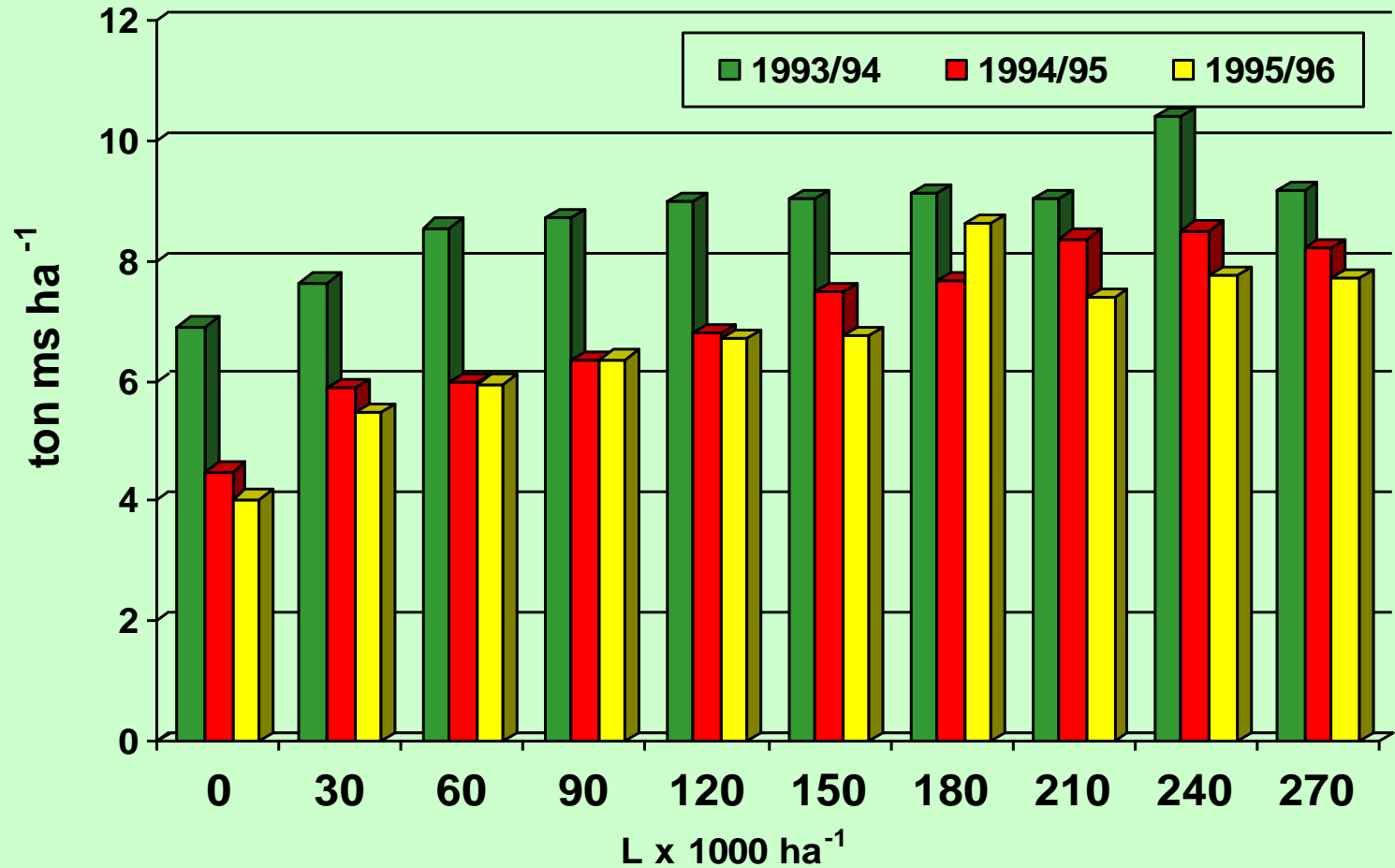


Variación Estacional del Contenido de Nutrientes del Purín

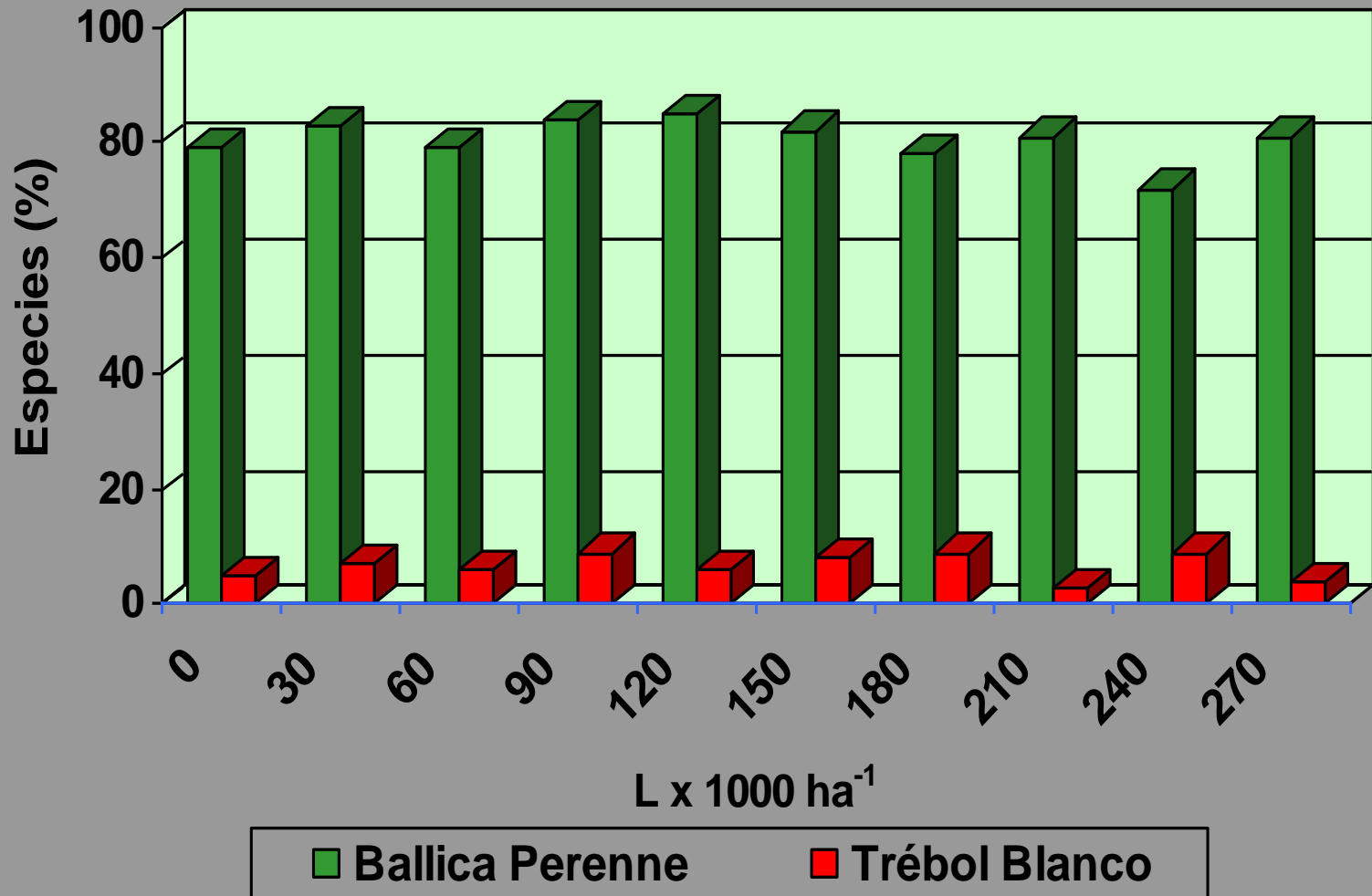
| | | Otoño | Invierno | Primavera | Verano | Promedio |
|-----------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| MS | % | 2,0 | 1,0 | 3,0 | 5,0 | 2,8 |
| N | % | 6,5 | 8,6 | 6,1 | 3,8 | 6,3 |
| P | % | 1,5 | 19,0 | 1,2 | 0,9 | 5,7 |
| K | % | 3,1 | 1,5 | 4,1 | 2,6 | 2,8 |
| Ca | % | 2,4 | 2,3 | 2,4 | 1,4 | 2,1 |
| Mg | % | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,7 |
| Al | cmol+/kg | 2.060 | 2.256 | 2.099 | 2.024 | 2.110 |

Fuente: Demanet, Aguilera y Mora, 1999

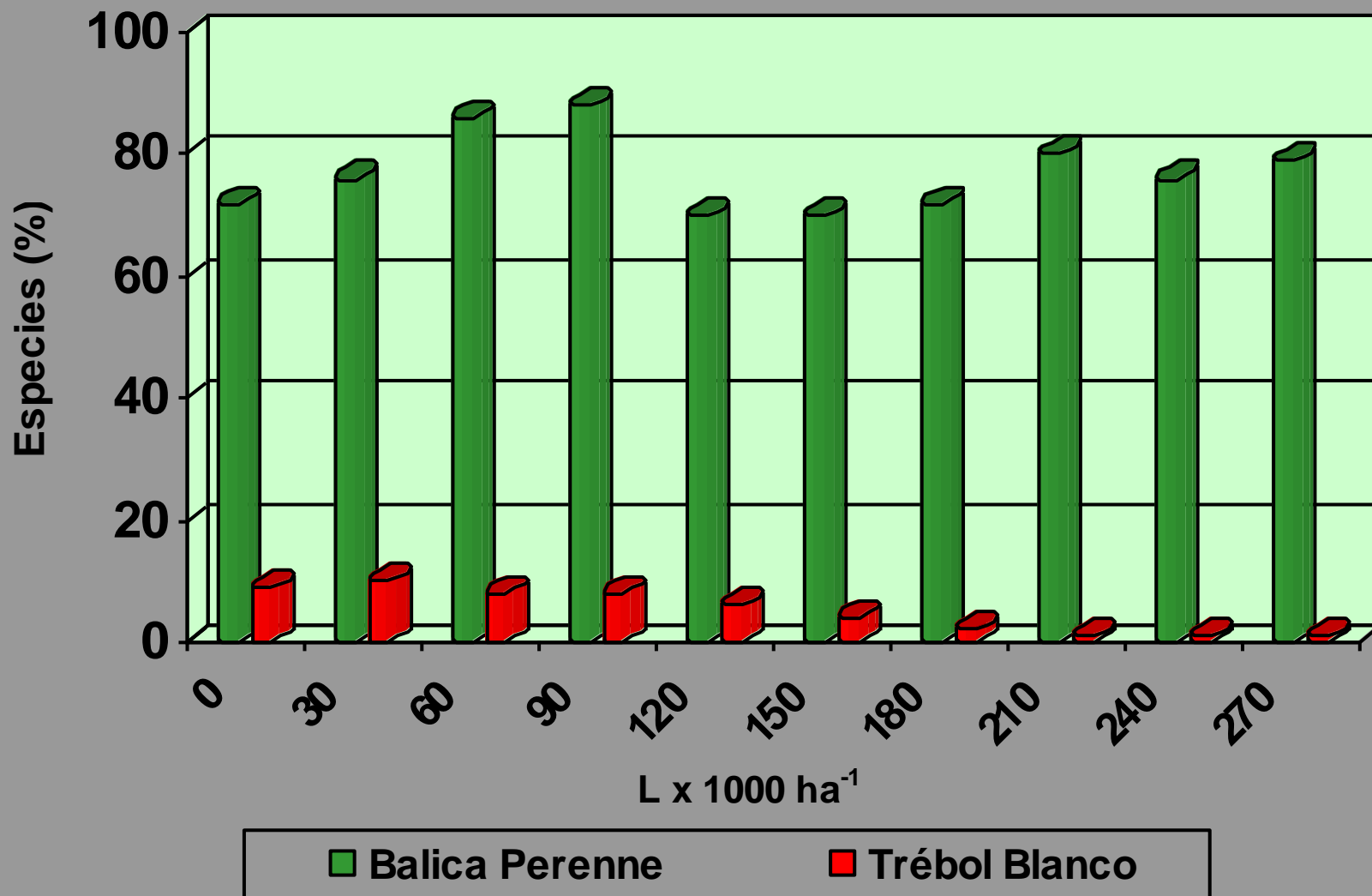
Efecto de la dosis de Purín sobre producción (ton ms ha⁻¹) de la pradera *Lolium perenne* + *Trifolium repens*.



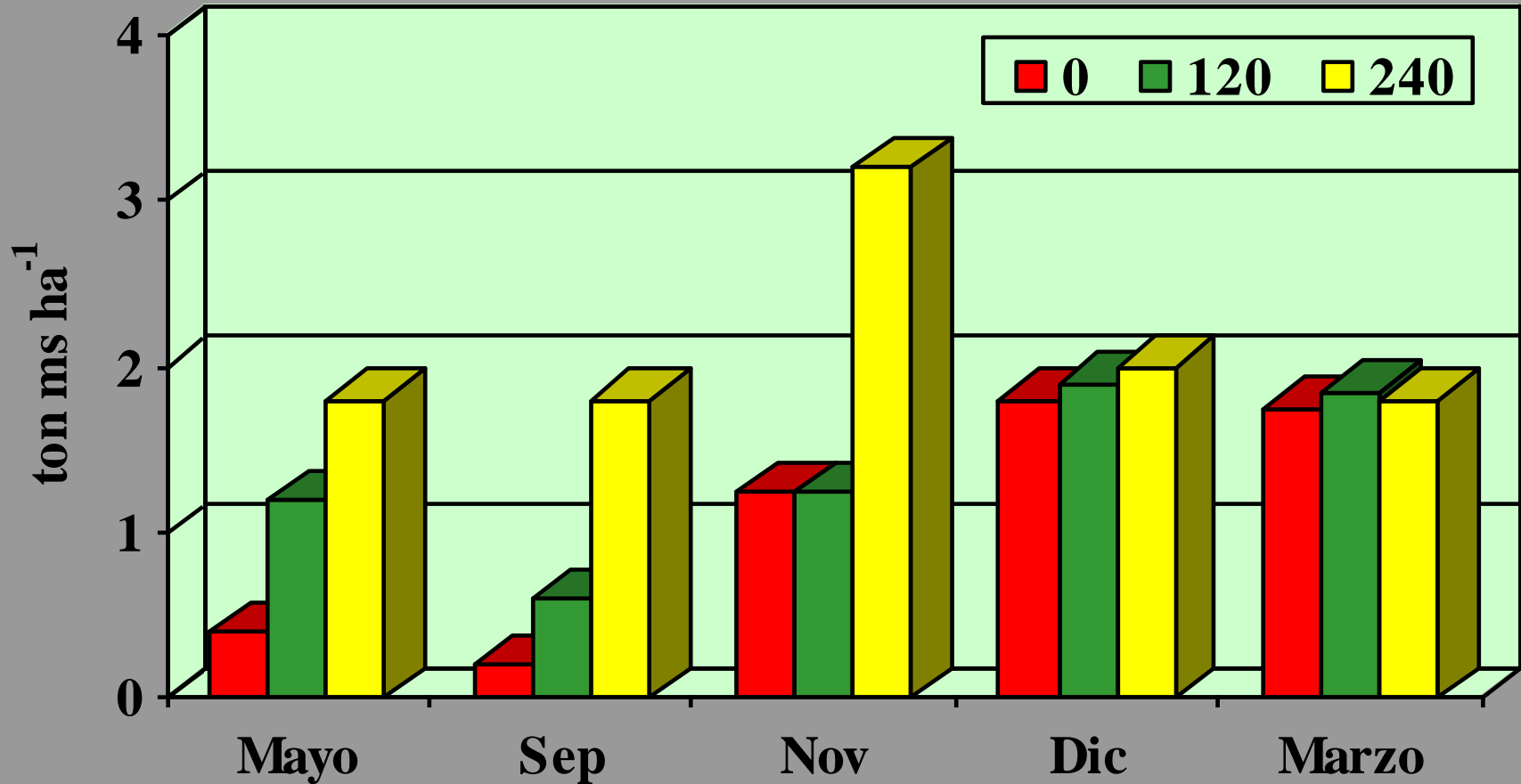
Efecto de la dosis de Purin sobre la composición botánica de la pradera *Lolium perenne* + *Trifolium repens*.



Efecto de la dosis de Purin sobre la composición botánica de la pradera
Lolium perenne + *Trifolium repens*. Tercera temporada 1995/96.



Efecto de la dosis de Purín ($L \times 1000 \text{ ha}^{-1}$), sobre la distribución de la producción de *Lolium perenne* + *Trifolium repens*.



Efecto de la aplicación de purines, sobre el contenido mineral (%), de una pradera de Ballica perenne + Trébol blanco.

| DOSIS (Lx1000) | NITROGENO | FOSFORO | POTASIO | CALCIO | MAGNESIO |
|-------------------|-----------|---------|---------|--------|----------|
| 0 | 2.99 | 0.31 | 1.97 | 0.63 | 0.22 |
| 30 | 3.09 | 0.31 | 2.72 | 0.52 | 0.20 |
| 60 | 3.11 | 0.31 | 2.73 | 0.49 | 0.19 |
| 90 | 3.12 | 0.32 | 2.98 | 0.48 | 0.19 |
| 120 | 3.30 | 0.32 | 3.08 | 0.43 | 0.19 |
| 150 | 3.38 | 0.32 | 3.17 | 0.40 | 0.19 |
| 180 | 3.39 | 0.32 | 3.19 | 0.40 | 0.19 |
| 210 | 3.43 | 0.33 | 3.21 | 0.36 | 0.17 |
| 240 | 3.66 | 0.33 | 3.49 | 0.36 | 0.17 |
| 270 | 3.47 | 0.32 | 3.34 | 0.39 | 0.17 |

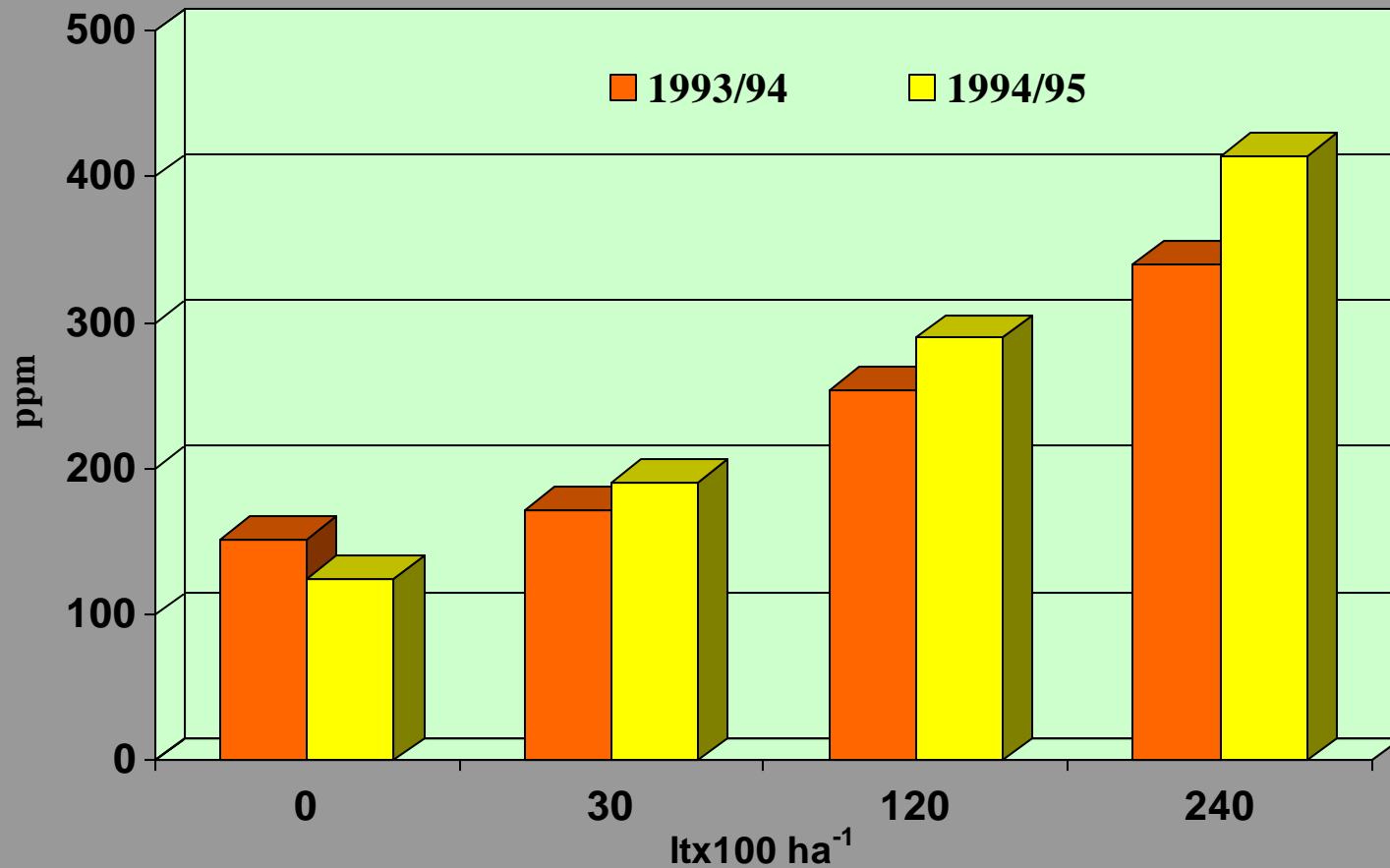
P y K : ppm; Ca, Mg, Al, Suma Bases: meq/100g

Efecto de la aplicación de purines en las características químicas del suelo.

| DOSIS (Lx1000) | pH | P | K | Ca | Mg | Al | Suma Bases |
|---------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-----------------------|
| 0 | 5.8 | 19 | 86 | 6.7 | 1.4 | 0.14 | 8.50 |
| 60 | 5.9 | 22 | 97 | 7.9 | 1.7 | 0.12 | 10.1 |
| 120 | 5.9 | 23 | 183 | 8.0 | 1.7 | 0.10 | 11.5 |
| 240 | 5.8 | 25 | 246 | 8.0 | 2.0 | 0.11 | 10.9 |

P y K : ppm; Ca, Mg, Al, Suma Bases: meq/100g

Efecto de la dosis de purín sobre el contenido de K en el suelo.





Las estrategias para desarrollar sistemas de alta producción de forraje deben presentar una fuerte armonía con los programas de nutrición animal.

En el pasado dosis elevadas de fertilización generaron serios problemas en la nutrición animal, consumo de lujo de las plantas y pérdidas que sólo afectaron al medio ambiente. Ejemplo de ello fue el nitrógeno y el potasio.

Los actuales programas de nutrición vegetal consideran dos aspectos fundamentales: los requerimientos del ganado y el cuidado de las condiciones ambientales, ambos deben ser nuestra preocupación permanente y constituyen elementos de los cuales nosotros no nos podemos abstraer.

Enmiendas y Fuentes de Fosforo en la Fertilización de Praderas

**Rolando Demanet Filippi
Universidad de La Frontera**

Mafil, 29 de Noviembre de 2012