



Estrategias de Fertilización para Aumento de Producción de la Pradera

**Rolando Demanet Filippi
Universidad de la Frontera**

**Consorcio Lechero y Aproveche Araucanía
Temuco, 25 de Agosto de 2011**

Para desarrollar un programa de fertilización que permita un incremento de la producción de forraje es necesario considerar previo diversos aspectos relevantes

- I. Ordenación del territorial**
- II. Definición de las especies**
- III. Elaboración de rutina de pastoreo**
- IV. Eficiencia en el uso del forraje**
- V. Medición del consumo efectivo**

I. Ordenación del territorial

II. Definición de las especies

III. Elaboración de rutina de pastoreo

IV. Eficiencia en el uso del forraje

V. Medición del consumo efectivo











Cercos y Cercados



12 11:49



04.23.2007 13:34





Disminución del Uso de Forraje Conservado

2 13:18

I. Ordenación del territorial

II. Definición de las especies

III. Elaboración de rutina de pastoreo

IV. Eficiencia en el uso del forraje

V. Medición del consumo efectivo

Proporción de Praderas en la IX Región de La Araucanía (INE, 2009)

Tipo de Praderas	%
Sembradas Permanentes y Rotación	27,5
Mejoradas	11,0
Naturales	37,1
<i>Cultivos Suplementarios</i>	<i>24,4</i>
Total	100,0

Proporción de Cultivos Suplementarios en la IX Región de La Araucanía (INE, 2009)

Tipo de Cultivo	%
Avena	70,6
Ballicas anuales	13,5
<i>Brassicas</i>	<i>12,9</i>
Maíz	3,0
Otros	8.7
Total	100,0





















Rango de rendimiento en diferentes opciones forrajeras

Tipo de Forraje	Ton MS/Ha/Año	
	Mínimo	Máximo
Pradera natural Fertilizada	6	12
Pastura fertilizada	8	16
Pastura de rotación	8	18
Alfalfa	8	24
Nabos	8	16
Coles	8	16
Maíz	14	28

I. Ordenación del territorial

II. Definición de las especies

III. Elaboración de rutina de pastoreo

IV. Eficiencia en el uso del forraje

V. Medición del consumo efectivo



Consorcio Lechero
LA CADENA LÁCTEA DE CHILE

¿Cuál es la razón porque debemos preocuparnos por el manejo de las Praderas?

Efecto de la Eficiencia de Utilización y Rendimiento de la Pradera en la Producción de Leche

kg ms/ha	60	65	70	75
12.000	7.200	7.800	8.400	9.000
12.500	7.500	8.125	8.750	9.375
13.000	7.800	8.450	9.100	9.750
13.500	8.100	8.775	9.450	10.125
14.000	8.400	9.100	9.800	10.500
14.500	8.700	9.425	10.150	10.875
15.000	9.000	9.750	10.500	11.250
15.500	9.300	10.075	10.850	11.625
16.000	9.600	10.400	11.200	12.000
16.500	9.900	10.725	11.550	12.375
17.000	10.200	11.050	11.900	12.750
17.500	10.500	11.375	12.250	13.125
18.000	10.800	11.700	12.600	13.500

La primera gran duda que se plantea cuando se analizan los procesos de producción de leche de la región es:

¿Somos eficientes en el uso del forraje disponible en cada unidad productiva?

La respuesta en la mayoría de las explotaciones ganaderas es:

“Intentamos ser eficientes pero nos falta aun, no somos como quisiéramos”





**Residuo post
pastoreo**

**Correcto uso del
cerco eléctrico**

**Disponibilidad de
entrada**

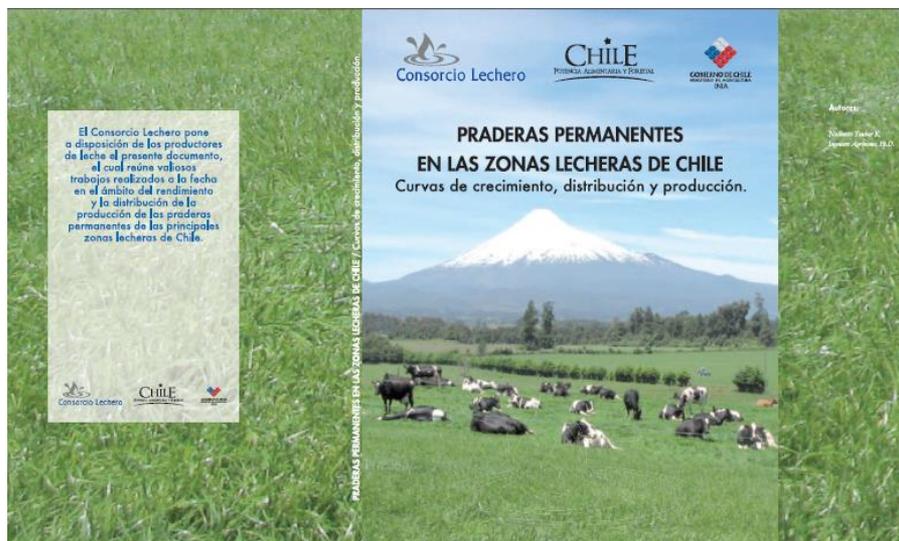








Evaluación de tasas de crecimiento de la pradera



Publicación de curvas de crecimiento elaborada por Nolberto Teuber para el Consorcio Lechero

I. Ordenación del territorial

II. Definición de las especies

III. Elaboración de rutina de pastoreo

IV. Eficiencia en el uso del forraje

V. Medición del consumo efectivo



Consorcio Lechero
LA CADENA LÁCTEA DE CHILE

¿Cuánto del forraje que se produce por hectárea es consumido por las vacas en pastoreo?

Consumo de materia seca por hectárea de praderas bajo pastoreo PDP Watt's, periodo 2005 -2009

Año	kg MS Consumidos/ha
2005	5.114
2006	5.461
2007	6.592
2008	6.148
2009	6.344



Consorcio Lechero
LA CADENA LÁCTEA DE CHILE

Se estima que las praderas deberían producir, al menos entre ***8 y 12 toneladas de materia seca al año***



Consorcio Lechero
LA CADENA LÁCTEA DE CHILE

¿Qué estamos haciendo mal que no logramos utilizar una mayor proporción de forraje?

Nuestro primer problema es que no tenemos mediciones que nos permitan definir cuanto es realmente el consumo de materia seca proveniente del pastoreo



Consorcio Lechero
LA CADENA LÁCTEA DE CHILE

**¿Qué proporción de la ración
corresponde a Pradera consumida a
través de pastoreo?**

Porcentaje de aporte de *pradera* a la dieta de vacas lecheras

Predios	2008/2009	2009/2010
Los Ciervos	38,0	56,1
Campo lindo	44,0	55,3
Bonanza	33,5	54,5
San Blas	51,7	58,2
San Antonio	43,3	51,3
Los Copihue	39,3	53,0
Coyahue	50,3	55,0
Santa Selma	40,0	61,1
Santa Margarita	43,7	46,3
Promedio	42,7	54,5
Máximo	51,7	61,1
Mínimo	33,5	46,3

Porcentaje de aporte de **concentrados** a la dieta de vacas lecheras

Predios	2008/2009	2009/2010
Los Ciervos	21,0	12,8
Campo lindo	28,4	23,3
Bonanza	21,6	25,4
San Blas	12,5	11,1
San Antonio	32,2	27,8
Los Copihue	31,7	24,8
Coyahue	22,4	26,9
Santa Selma	29,1	25,9
Santa Margarita	27,8	22,4
Promedio	25,2	22,3
Máximo	32,2	27,8
Mínimo	12,5	11,1

¿Y que sucede con la carga animal?



Consorcio Lechero
LA CADENA LÁCTEA DE CHILE

El ajuste de la carga a la disponibilidad efectiva se ha transformado en una de las principales limitantes en la expresión de la producción de las praderas y con ello de la **producción de leche en base al pasto**

Carga animal promedio anual en área de pastoreo. Promedio de 130 predios

Vacas/ha

Promedio 1,29

Maximo 3,65

Minimo 0,31

Pastoreos frecuentes e intensos no permiten el desarrollo de las plantas.

Este manejo deprime la producción anual y genera la urgente necesidad de suplir el déficit de forraje con suplementos externos o cultivos suplementarios productores de alto volumen



Consorcio Lechero
LA CADENA LÁCTEA DE CHILE

***¿Qué estrategia debemos seguir
para lograr resolver este
problema?***



Consorcio Lechero
LA CADENA LÁCTEA DE CHILE

Mejorar la eficiencia de utilización del forraje

A través del control del pastoreo



Una de las dificultades más grandes del pastoreo es la inconsistencia de la calidad y productividad del forraje.

**El contenido de materia seca del forraje
cambia a través del año y en cada
temporada**

Variaciones en contenido de materia seca, nivel de FDN, palatabilidad y nutrientes, contribuyen a *reducir la estabilidad de la producción de leche*, si se le compara con la producción obtenida con alimentos concentrados donde se puede mantener un nivel y calidad de nutrientes homogéneo durante el año

I. Ordenación del territorial

II. Definición de las especies

III. Elaboración de rutina de pastoreo

IV. Eficiencia en el uso del forraje

V. Medición del consumo efectivo

Si no logramos medir el consumo efectivo de nuestros recursos forrajero, siempre estaremos sobre o sub estimando el valor de los componentes de la dieta

Cuando uno se encuentra en el predio elaborando las raciones del ganado lechero y se menciona que el rendimiento de las pasturas es 12 toneladas de materia seca al año

12 toneladas de materia seca al año

¿A que se refiere este nivel de rendimiento?

- I. A la producción total de materia seca**
- II. La efectivamente consumida por el animal**

12 toneladas de materia seca al año

Desafortunadamente la mayoría de casos es la producción total, situación que nos induce a cometer un error de proporciones

Consumo de materia seca por hectárea de praderas bajo pastoreo PDP Watt's, periodo 2005 -2009

Año	kg MS Consumidos/ha
2005	5.114
2006	5.461
2007	6.592
2008	6.148
2009	6.344

Consumo real de forraje en el predio

Ton MS/ha	Producción	Consumo	% Uso
Pastura fertilizada	12	8	67
Nabos	16	6	38
Maíz	18	14	78

Costo real (\$) de forraje en el predio

Ton MS/ha	\$/ha	\$/kg MS Producido	\$/kg MS Consumido
Pastura fertilizada	320.000	26,7	40,0
Nabos	380.000	23,8	63,3
Maíz	1.000.000	55,6	71,4

¿Qué sucede si hacemos un corte de ensilaje de la pastura permanente?

¿Cuál será el costo del kilo de materia seca del ensilaje consumido si se realiza un corte de 3.500 kilos de materia seca?

Costo de kilo de materia seca de ensilaje consumido por el ganado

Ton MS/ha	\$ kg MS ensilaje
Ensilaje de praderas	82,1
Ensilaje de maíz	71,4

“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

“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**

“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

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

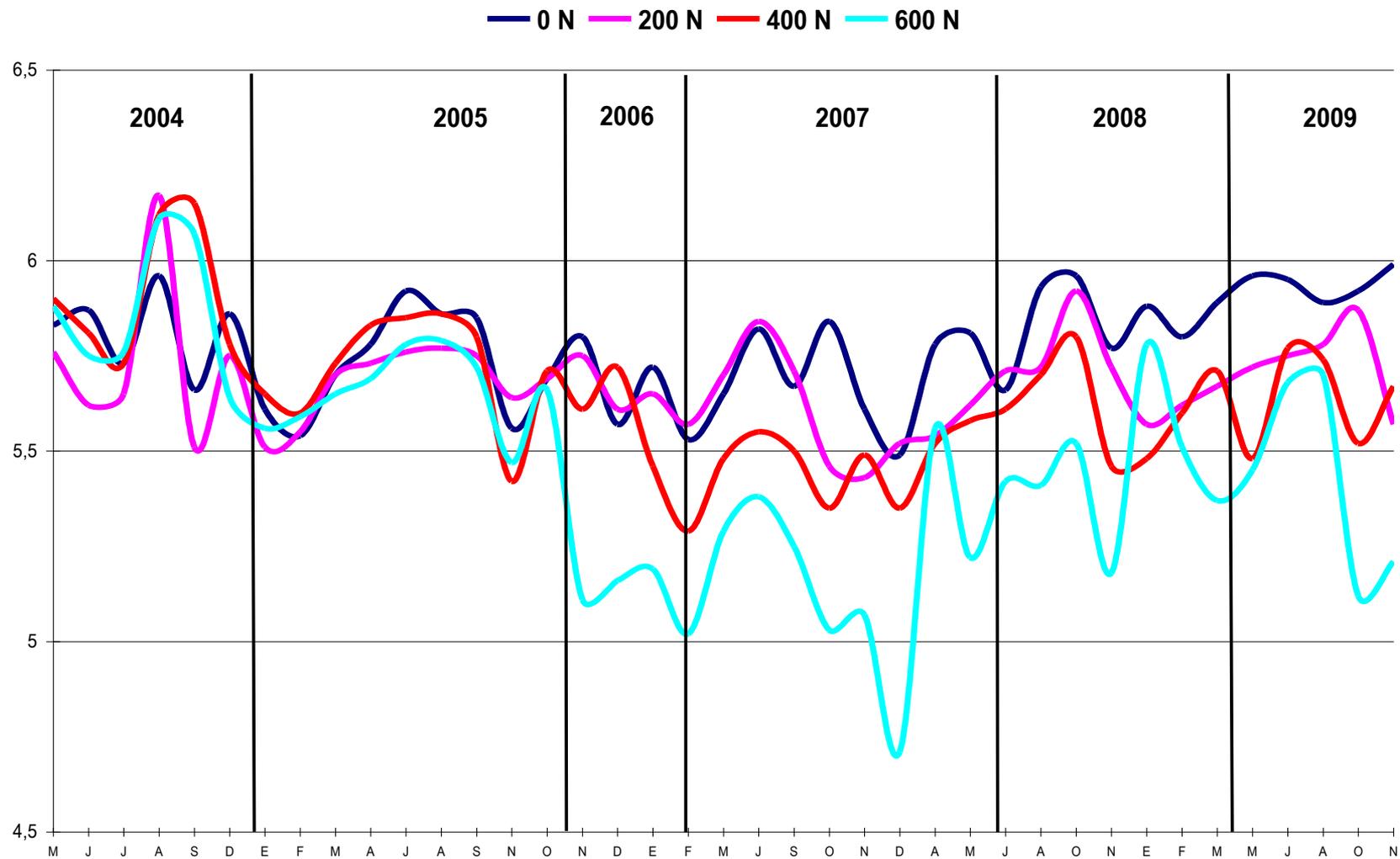
II. Contenido de fósforo

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

I. pH

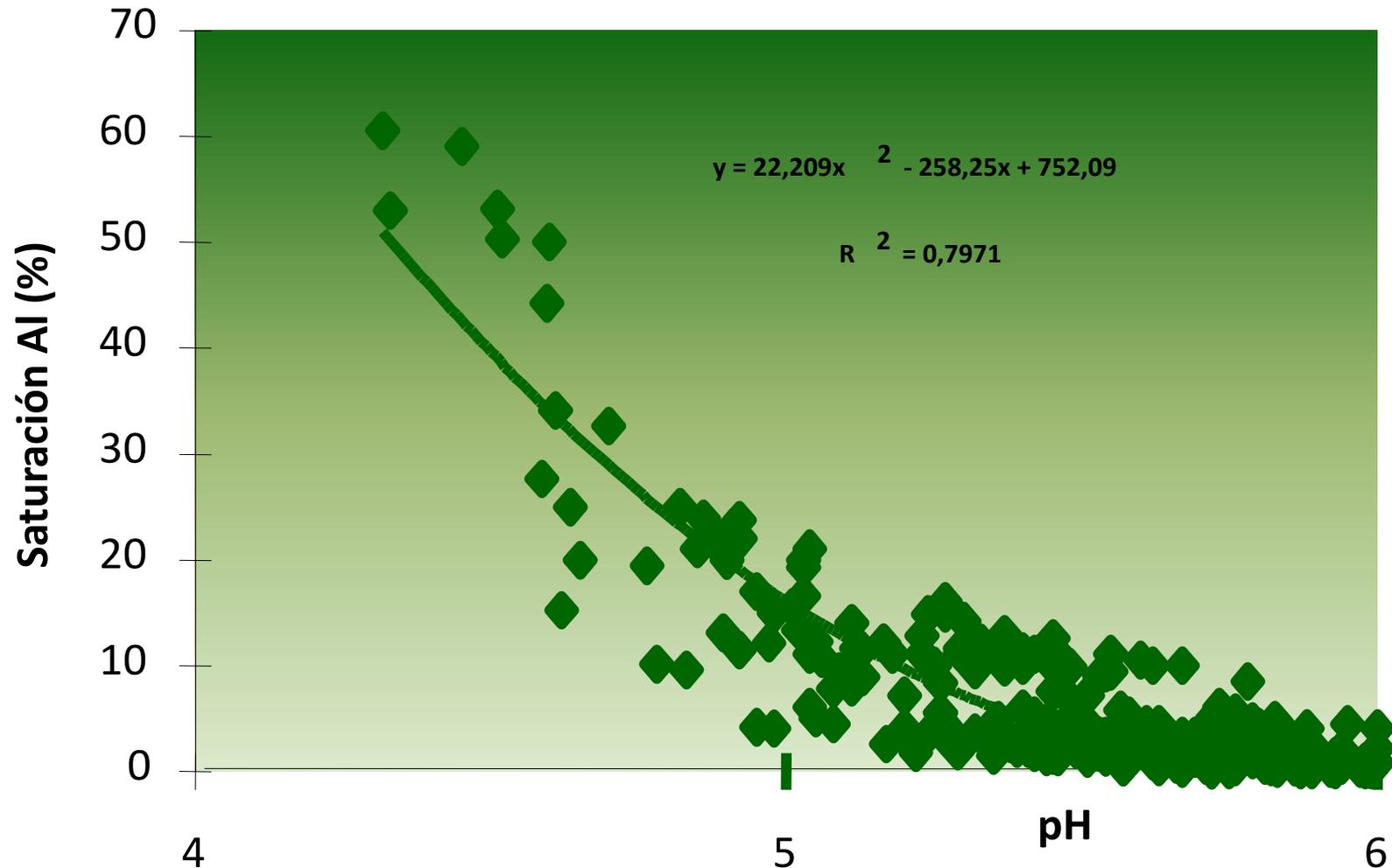
II. Saturación de Aluminio

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

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**



Corrección de la Acidez del Suelo

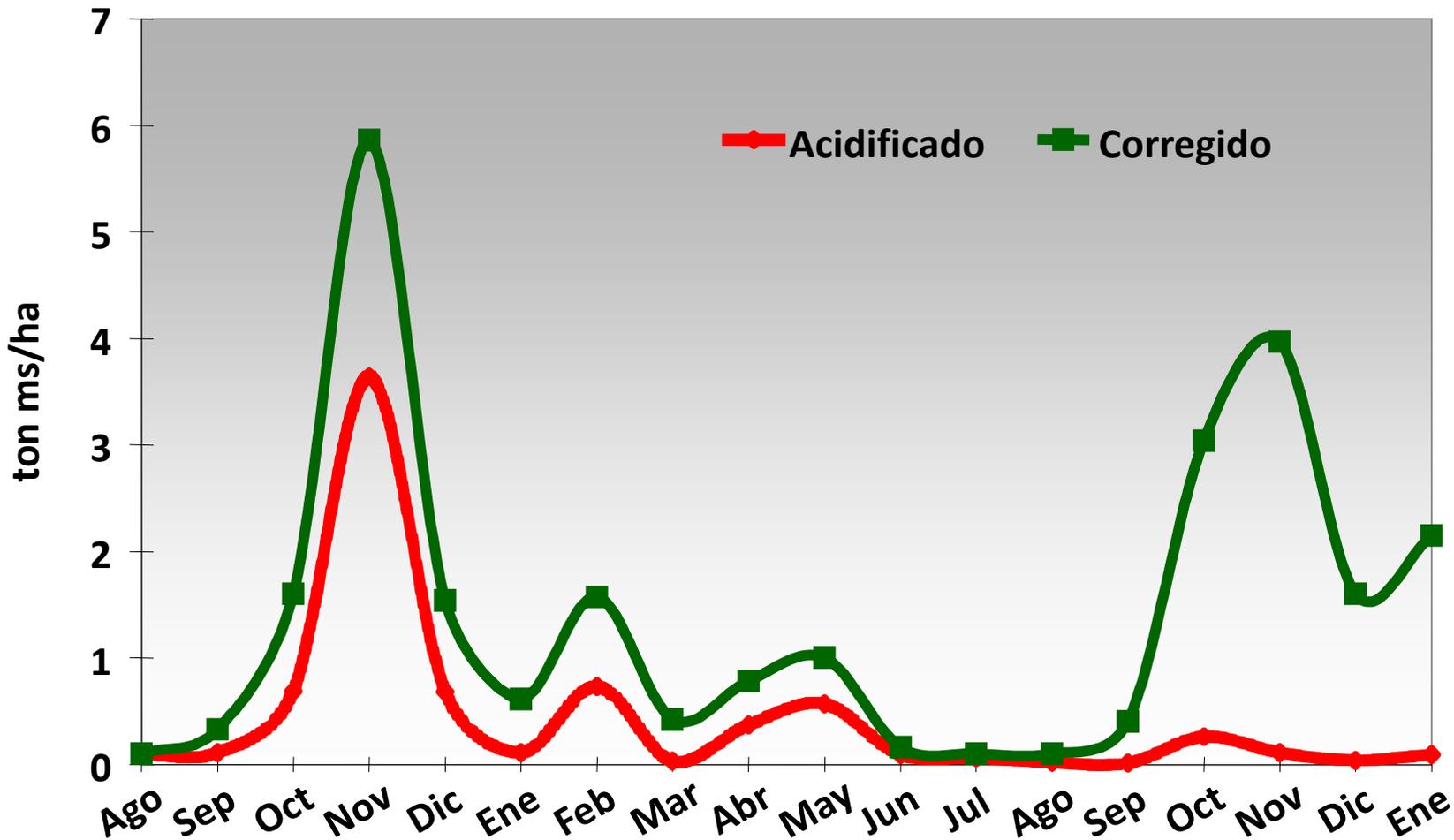


05.11.2007 14:04

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

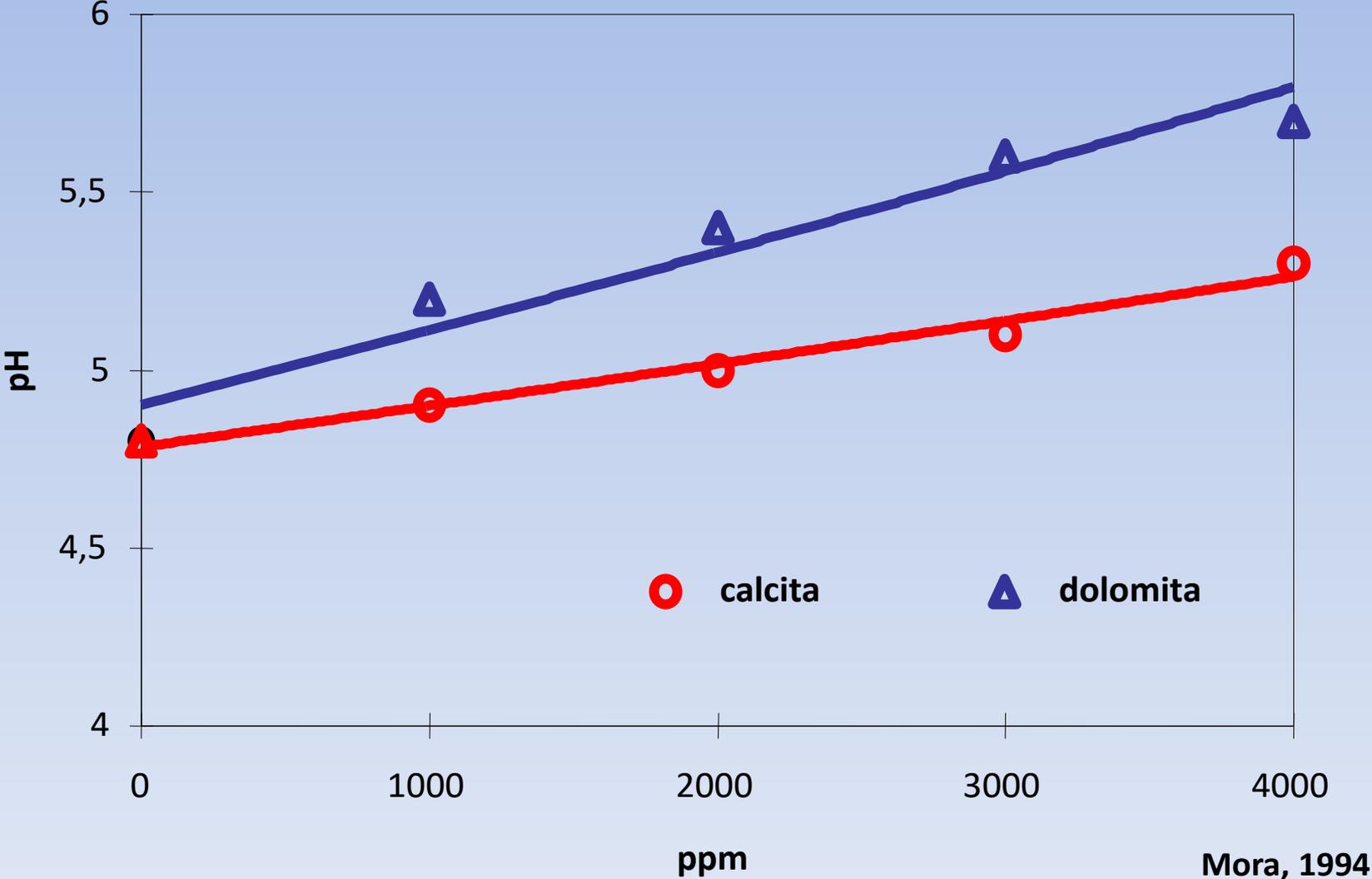
Simulación del potencial de producción de leche en una pastura de Ballica perenne + Trébol blanco

	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

¿Cuál es mas efectiva en Praderas?

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

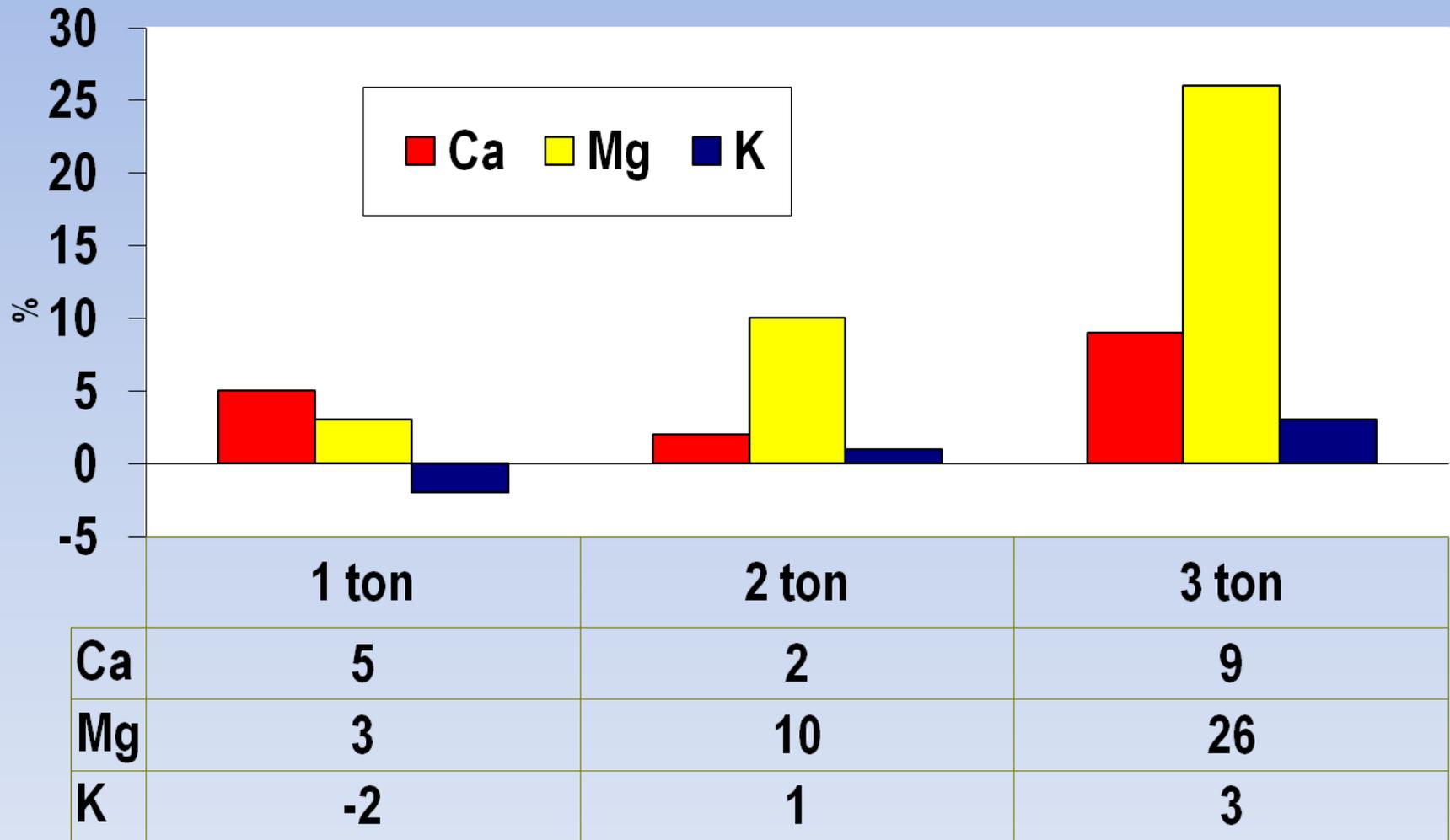


**No solo hay incremento de
Rendimiento sino de calidad**

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
% SaturaciónAl	%	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

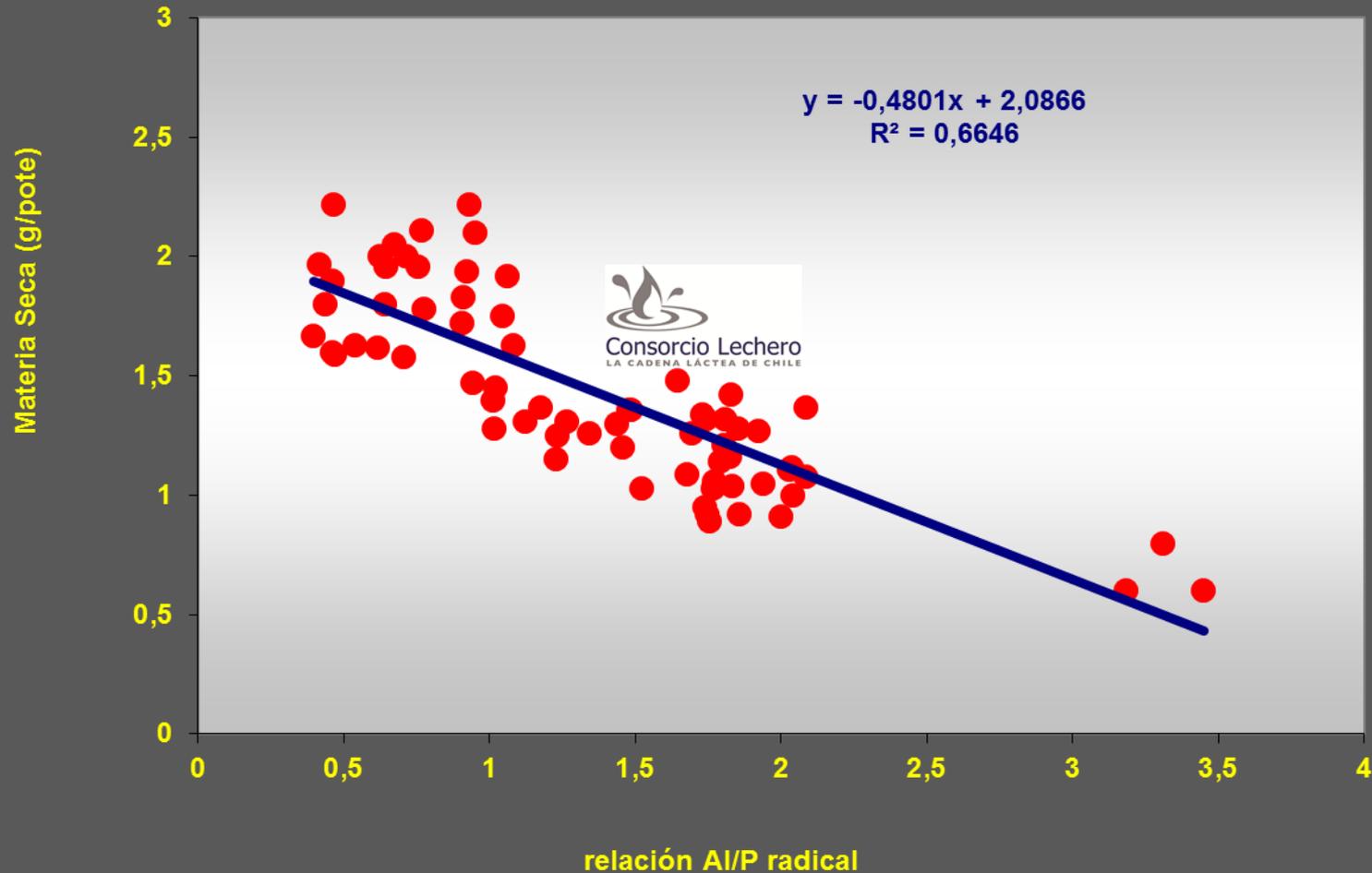
Esto supone que la meta de pH 6,2 se alcanzará en forma teórica en 5 años

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:

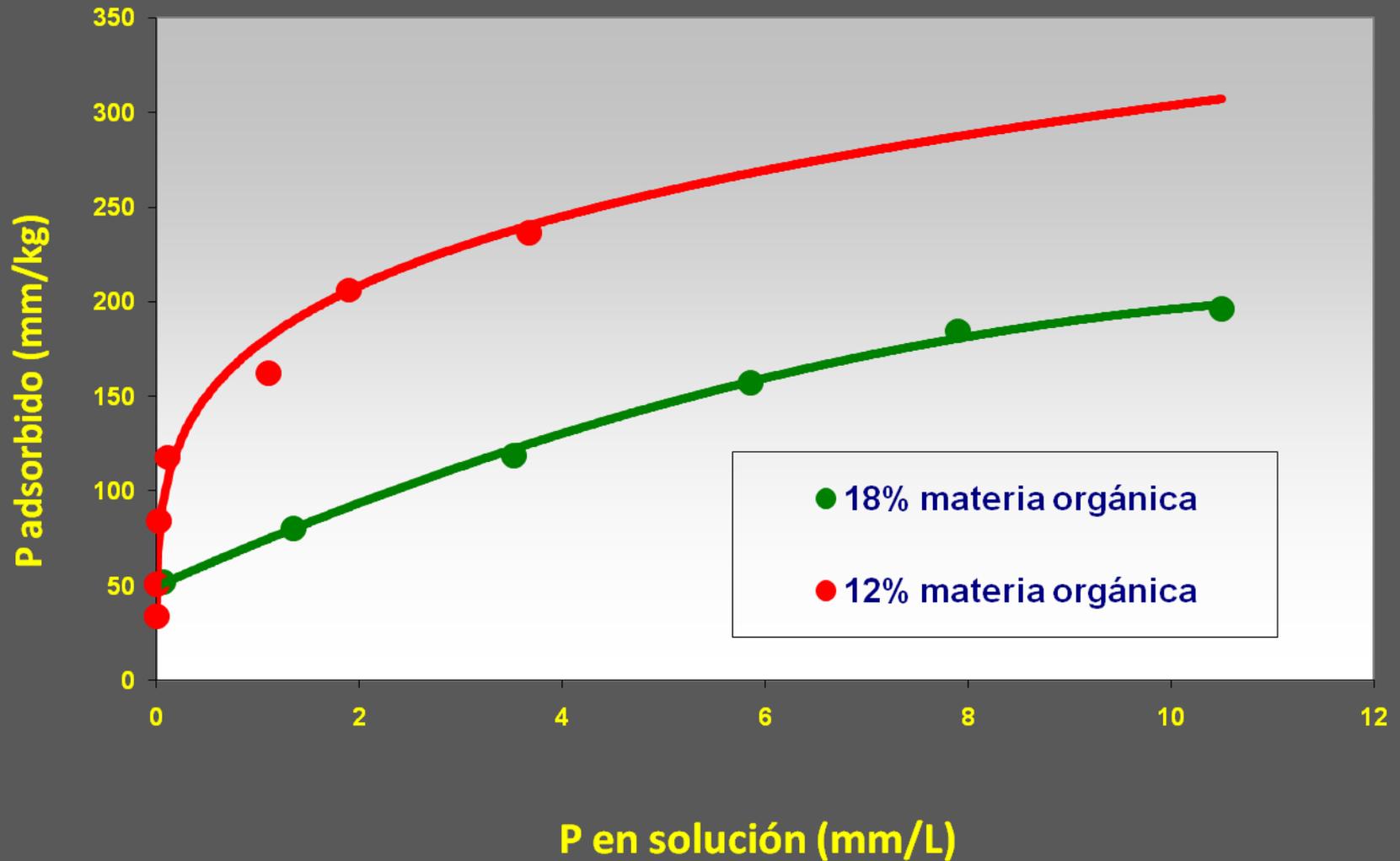
I. Acidez

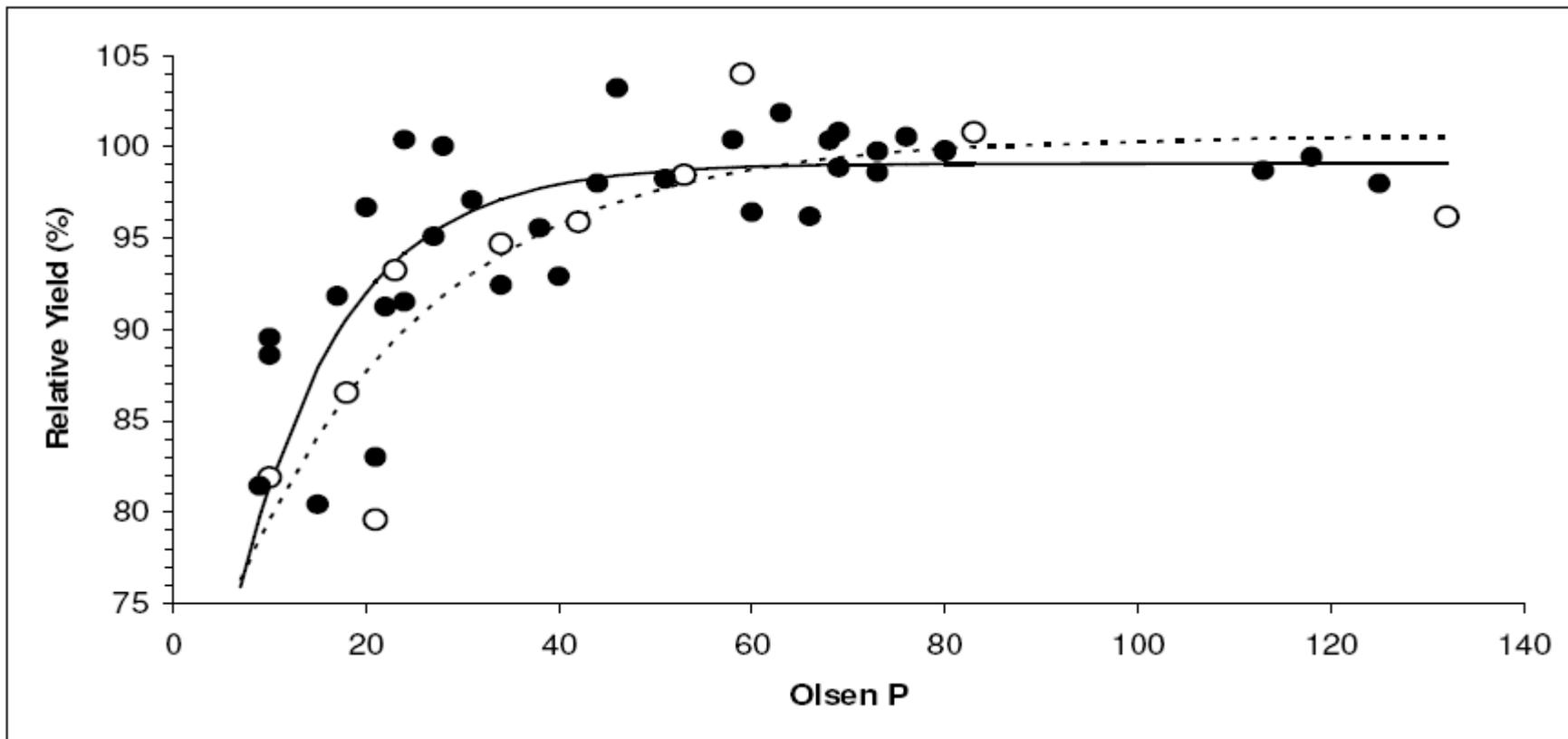
II. Contenido de fósforo

Efecto de la relación Al/P en la raíz sobre la producción vegetal



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***

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

“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 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)

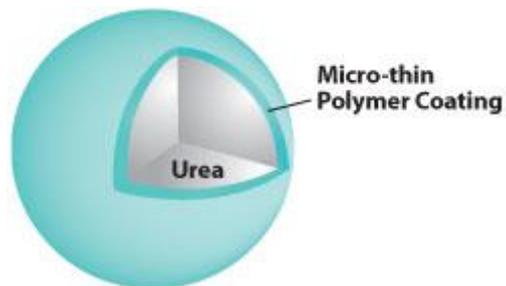
Se debe tener cuidado dado que los productos vienen formulados al 44% y al 46%

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.

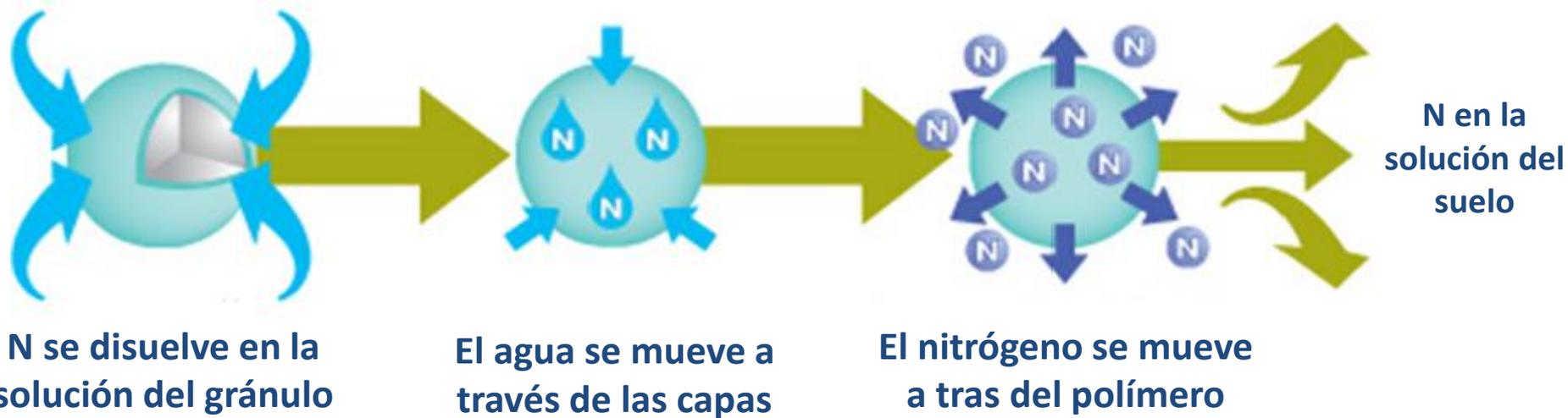
Este concepto coincide con los requerimientos de las plantas, dado que en los primeros estados de desarrollo las plantas no requieren nitrógeno.

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



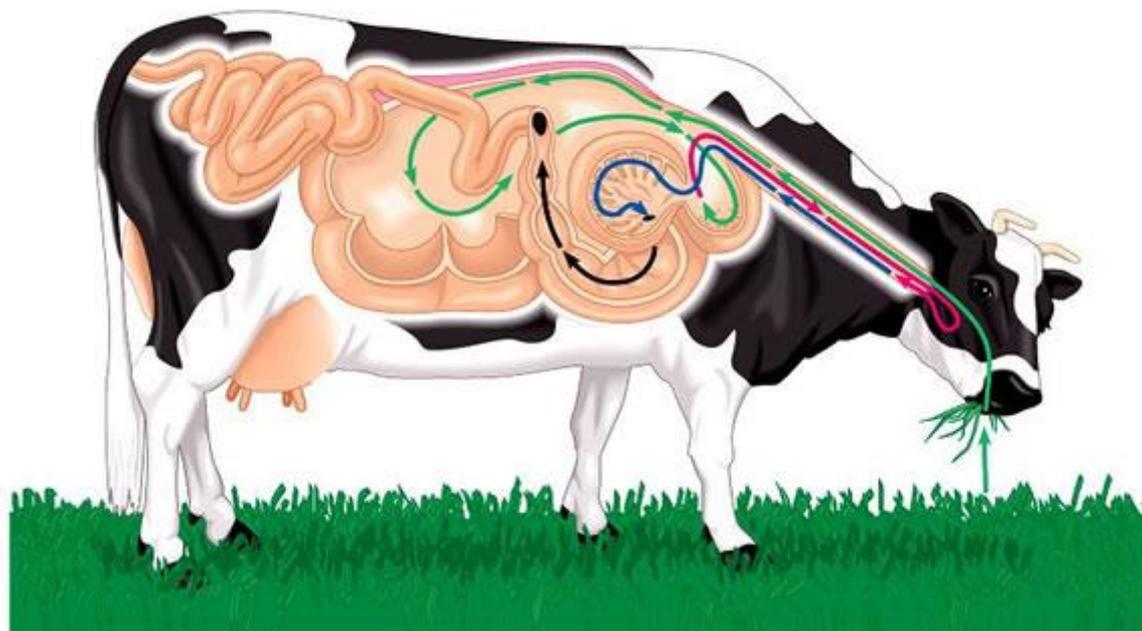
Los nitrógenos de lenta entrega permiten una reducción de las pérdidas por lixiviación, desnitrificación y volatilización .

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”

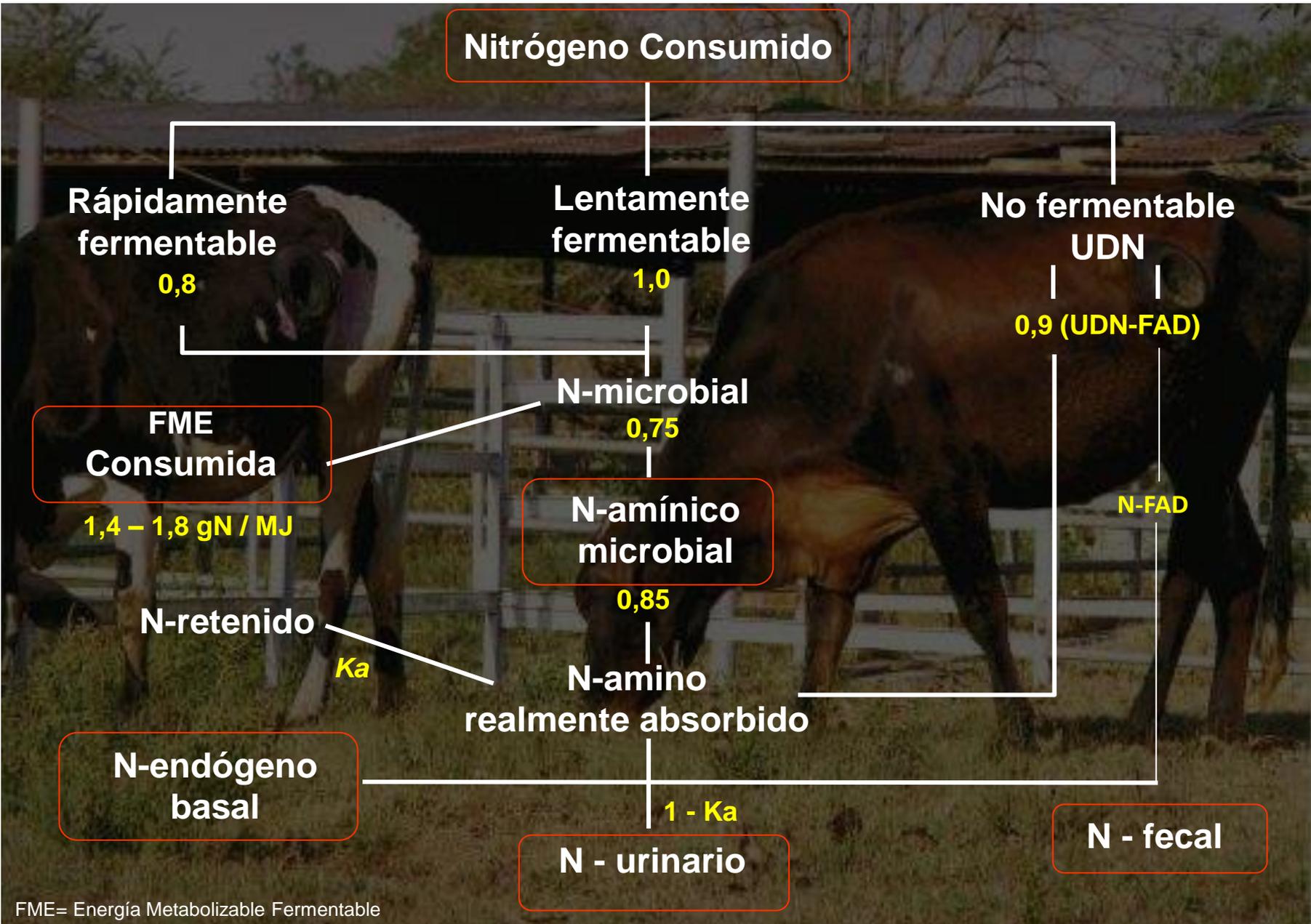
- I. Corrección de los parámetros químicos del suelo
- II. Fertilización de establecimiento
- III. Fertilización de mantención**

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



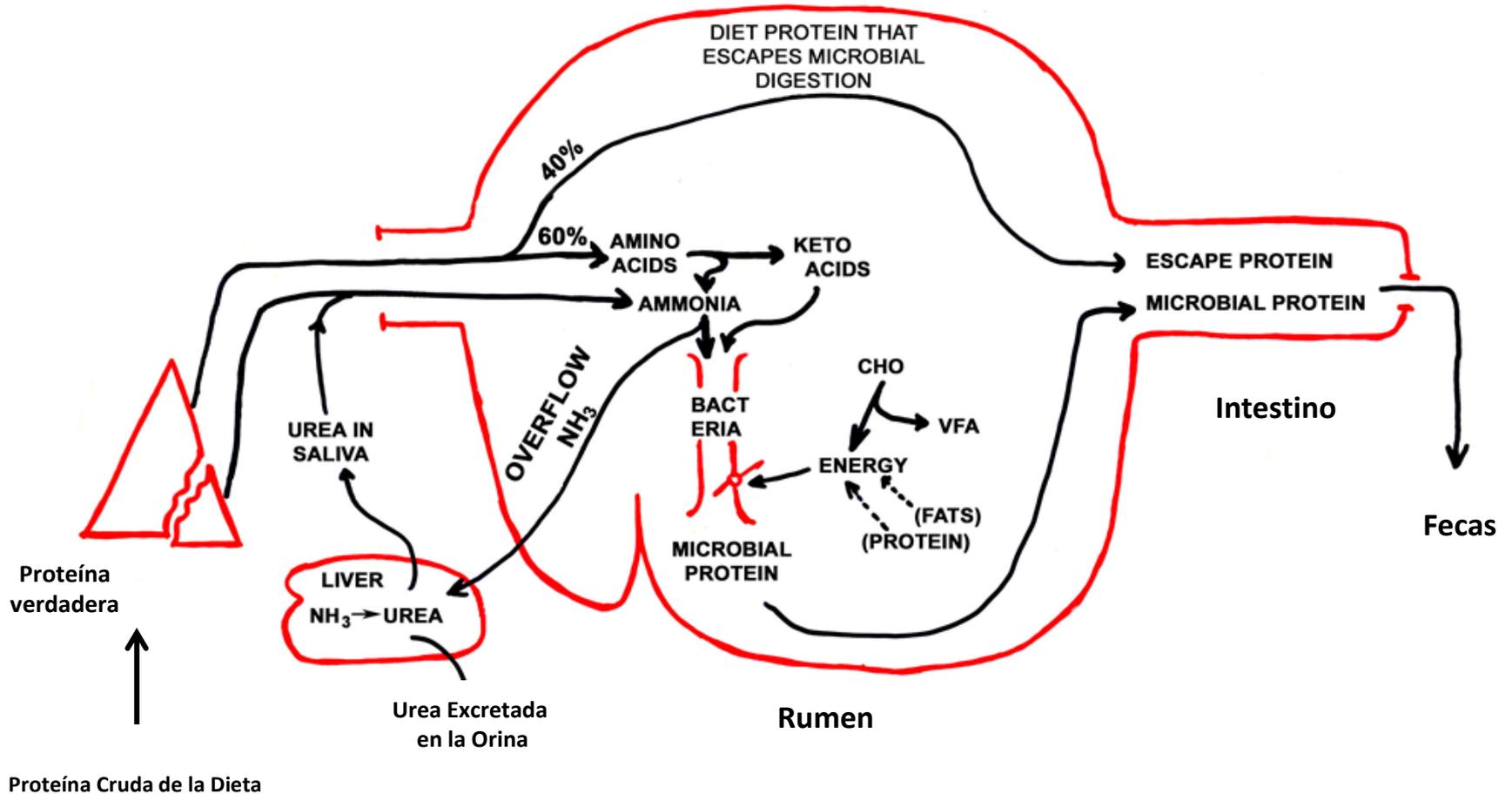
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

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



Consorcio Lechero
LA CADENA LÁCTEA DE CHILE

**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



Consorcio Lechero
LA CADENA LÁCTEA DE CHILE

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 a traviesa la pared y es transportado al hígado que lo trasforma 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. Además 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**

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

- 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



Consorcio Lechero
LA CADENA LÁCTEA DE CHILE

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 secoano 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 00	0%	20%	11%	27%	10%
<small>\$FT \$ 317/kg, Urea \$ 291/kg, Sulpomag \$ 229/kg y Bioestabilizado \$ 33/kg</small>					
% Incremento a T1		0%	-8%	6%	9%
\$/kilo de MS		14,0	6,9	8,3	6,0

Resultados obtenidos por PDP Watt's

Ensayo Bioestabilizado, Predio Campo Lindo, Río Negro

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	695	1.099	1.761	1.926	2.006
May	464	1.108	823	973	596
Jun	426	558	324	550	339
Jul	402	411	278	246	199
Ago	731	507	664	483	782
Sep	1.710	2.058	1.594	1.475	1.303
Oct	1.965	2.613	2.776	2.673	2.800
Nov	2.376	2.216	2.004	2.122	1.775
Dic	1.353	1.082	1.558	1.883	1.479
Ene	1.687	2.275	1.669	1.730	1.435
Feb	451	979	1.095	1.062	1.034
Mar	265	1.269	736	918	878
Total (kg MS/ha)	12.525	16.174	15.282	16.041	14.627
% Incremento a 00	0%	29%	22%	28%	17%
% Incremento a Convencional		0%	-6%	-1%	-10%
\$/kilo de MS		15,5	7,4	9,8	6,8

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

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 nuestra región y nuestros productores de leche no se pueden abstraer.



Estrategias de Fertilización para Aumento de Producción de la Pradera

**Rolando Demanet Filippi
Universidad de la Frontera**

**Consorcio Lechero y Aproveche Araucanía
Temuco, 25 de Agosto de 2011**