

# *Agro - Marketing, C.A.*



## **Kalسيوم P10**

**!Revitalizante Edáfico y Radicular**

**Para**

**Máximos Rendimientos;**



**[www.agro-marketing.com](http://www.agro-marketing.com)**

**Consúltenos**



# Contenido

- 1-Rendimiento potencial
- 2-Una de las claves para rendimientos máximos
- 3-Descripción del Kalcium P10
- 4-Propiedades y bondades
- 5-Experiencias y resultados
- 6-Criterios de uso y manejo
- 7-Recomendaciones y planes de fertilización (maíz y soya)
- 8-Conclusiones

# Rendimiento Potencial

En las condiciones predominantes de las áreas donde se cultivan rubros mecanizados como maíz, sorgo, soya y otros existen limitaciones de suelo y clima, que establecen un techo de rendimiento (kg / ha )

**Las principales limitaciones en nuestras condiciones son :**

1-Suelos ácidos con barreras químicas y físicas, que impiden un adecuado desarrollo de las raíces

2-Compactación generalizada por efecto del uso continuado de maquinarias y por la naturaleza misma de los suelos, que al tener bajos niveles de materia orgánica tienden a ser menos porosos

# Rendimiento Potencial

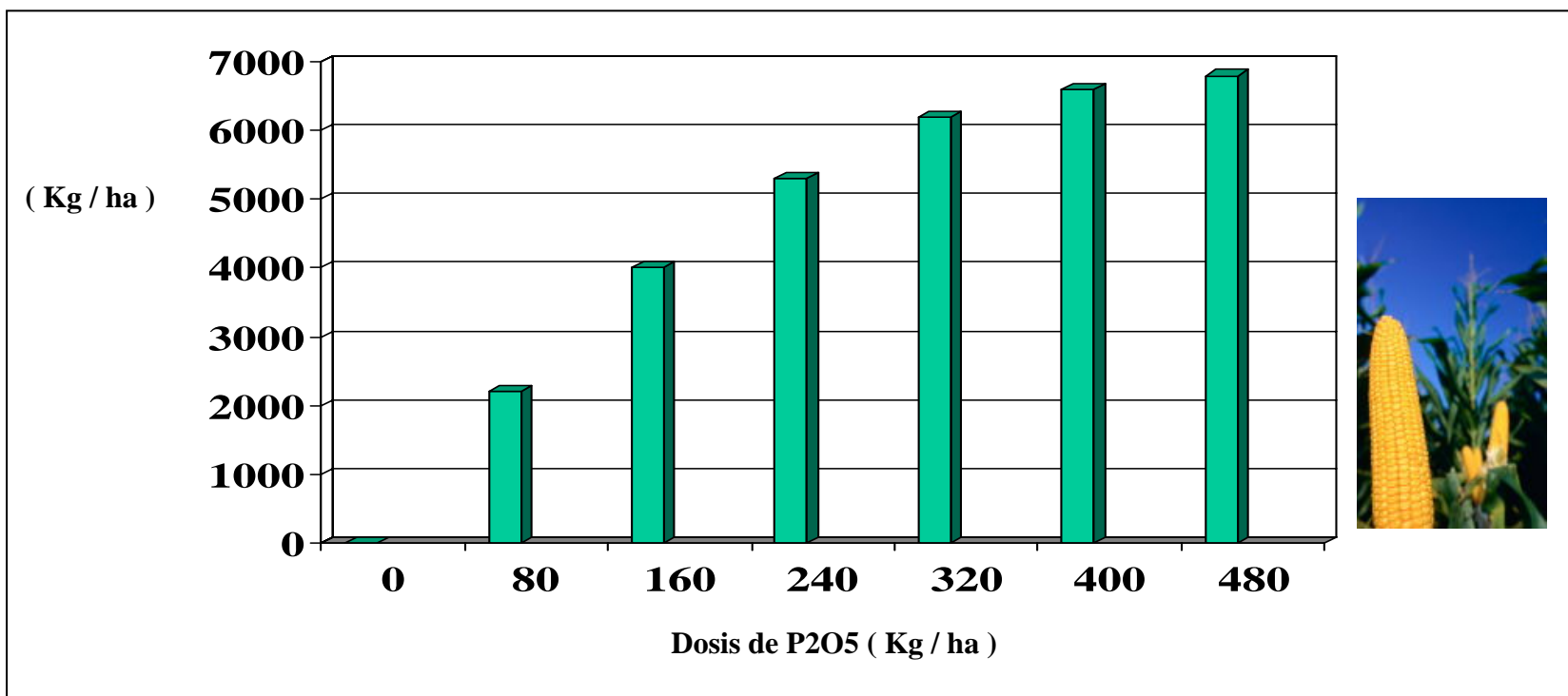
3-Baja capacidad de almacenamiento de agua de los suelos

4-Ocurrencia de periodos secos con duración mayor a 5 días

Las limitaciones indicadas impiden la obtención de mayores rendimientos en cultivos manejados con diferentes niveles tecnológicos (alto, medio y bajo)

Al corregir o reducir la intensidad de alguna de estas limitaciones mejoran significativamente los rendimientos de los cultivos.

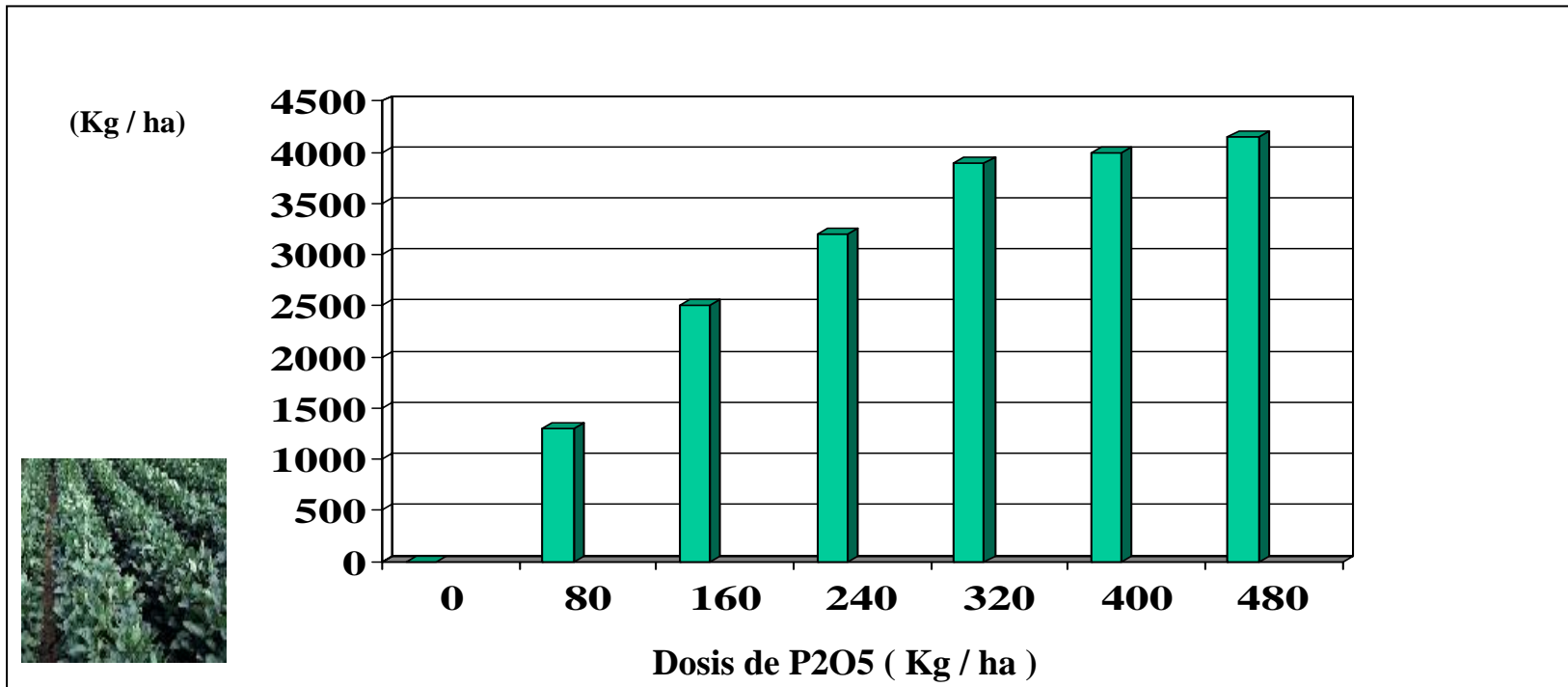
# Rendimiento Potencial del Maíz



**Fuente** : Wagner 1986,citado por Anda, Brasil 1994

Esta experiencia, que ilustra la determinación del rendimiento potencial en el cultivo de maíz esta referida a suelos de fertilidad muy baja en la región de cerrados en Brasil donde los rendimientos promedios son de 1900 Kg / ha

# Rendimiento Potencial de la Soya



**Fuente** : Wagner 1986,citado por Anda, Brasil 1994

Esta experiencia, que ilustra la determinación del rendimiento potencial en el cultivo de soya esta referida a suelos de fertilidad muy baja en la región de cerrados en Brasil donde los rendimientos promedios son de 1700 Kg / ha

# Obtención de Máximos Rendimientos

## La clave en la obtención de Máximos rendimientos

Uno de las claves para la obtención de máximos rendimientos es el desarrollo de un vigoroso sistema de raíces.

En Venezuela es frecuente observar un pobre sistema de raíces en diversos cultivos debido a las condiciones siguientes :

- 1-Suelos compactados, que impiden la penetración de raíces más allá de 10 cm
- 2-Suelos ácidos, que restringen el desarrollo radicular a los primeros 5-10 cm
- 3-Suelos sódicos, que debido a los efectos del sodio afectan a las raíces

En general es común observar en cultivos anuales mecanizados como maíz, sorgo, soya y otros un pobre desarrollo de raíces, que no supera los 5-10 cm de profundidad

### ¿Por qué un pobre desarrollo de raíces afecta los rendimientos ?

- Reduce la absorción de agua y nutrientes, afectando la nutrición de la planta
- Incrementa la caída de plantas (el acame),esto reduce drásticamente las plantas efectivas a cosechar
- En el llano es común la ocurrencia de periodos secos durante el ciclo del cultivo y estos eventos se hacen más críticos si las raíces tienen poca profundidad como ocurre en el 90% de los casos
- Un periodo seco de 10 días continuos puede dejar los primeros 10 cm del suelo sin agua disponible para el cultivo, paralizando totalmente la absorción de humedad y nutrientes, afectando seriamente los rendimientos del cultivo

# Un Insumo Para Máximos Rendimientos

## ¿ Porque usar **Kalcium P10** para máximos rendimientos?

- 1-Contiene calcio en forma de sulfato, esto le permite penetrar a través del perfil de suelo alcanzando los horizontes más profundos
- 2-El calcio mejora la estructura y porosidad del suelo promoviendo el desarrollo de raíces
- 3-El 10% de fósforo presente es de disponibilidad inmediata favoreciendo el arranque y crecimiento de las plántulas
- 4-El 15% de azufre contribuye a una nutrición balanceada y a suministrar este nutriente, que en los llanos de Venezuela se encuentra deficiente con mucha frecuencia
- 5-El efecto combinado del calcio, azufre y fósforo promueve un vigoroso desarrollo de raíces, que genera los efectos siguientes:
  - Mayor absorción de agua y nutrientes
  - Lo anterior determina una mayor eficiencia de los fertilizantes
  - Menor caída de plantas
  - Rendimientos de 10-40% superiores a los obtenidos sin la aplicación de este producto
- 6-Además de los beneficios obtenidos en la primera cosecha al usar en forma continuada este producto se mejora la capacidad productiva de los suelos permitiendo a los cultivos lograr rendimientos cercanos a su máximo potencial

# Kalcium P10

## Descripción

Es una fuente de calcio, azufre y fósforo, utilizada en suelos ácidos ,  
sódicos o salinos y donde la relación calcio/magnesio sea  
menor de tres(3).

**Formula** : 80% de  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
5% de  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$   
15% de  $\text{H}_3\text{PO}_4$

**Composición** : Calcio (CaO) → 27 %  
Azufre (S) → 15%  
Fósforo ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) → 10%  
Nitrógeno (N) → 2%



# Kalسيوم P10



## Propiedades y bondades

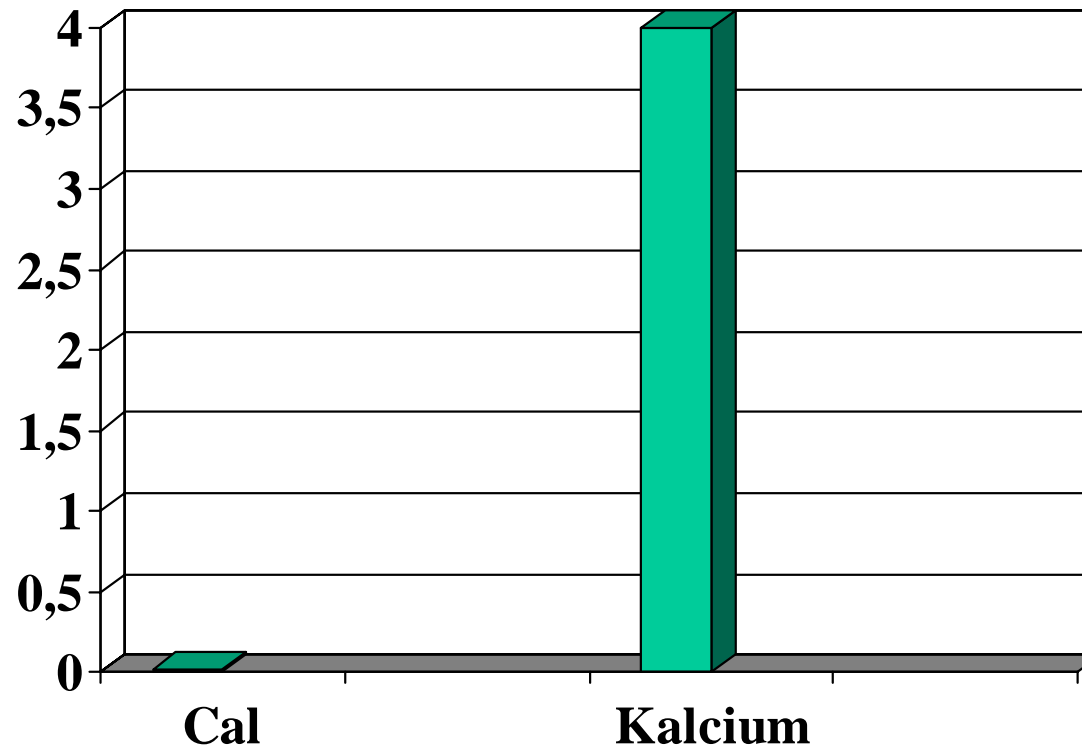
- 1-250 veces más soluble, que la cal agrícola
- 2-Esta molécula se mueve en el perfil de suelo, mejorando los horizontes más profundos
- 3-Promueve el desarrollo radicular, mejorando el anclaje de la planta y su comportamiento en periodos de sequía.
- 4-Mejora el volumen radicular y la capacidad de absorción de nutrientes por las raíces
- 5-En suelos ácidos y salinos mejora los rendimientos entre un 10 y 40 % dependiendo del manejo general del cultivo y condiciones de humedad durante el ciclo.

# Kalcium P10

## Comparación de solubilidad

Kalcium vs Cal Agrícola

(grs / lt)



**Nota** : el **Kalcium** es 250 veces más soluble que la cal agrícola



# Kalسيوم P10



- **Funciones del calcio en las plantas**

- Estimula el desarrollo de las raíces y hojas, siendo necesario en la división celular.
- Forma parte de la pared celular, fortaleciendo la estructura de la planta
- Ayuda a reducir los nitratos en la planta.
- Estimula la actividad microbiana, mejora la disponibilidad del molibdeno y la absorción de otros nutrientes
- Las bacterias fijadoras de nitrógeno lo requieren en grandes cantidades

# Kalسيوم P10

- **Funciones del azufre en las plantas**

- Es absorbido principalmente como anión sulfato.
- Forma parte de 3 de los 21 aminoácidos, que forman las proteínas(cistina,cisteina y metionina)
- Promueve la nodulación en leguminosas ( soya )
- Ayuda en la producción de semilla
- Es necesario en la formación de clorofila
- Es parte de compuestos orgánicos que dan el olor al ajo y la cebolla

# Kalcium P10

## Azufre y Fijación biológica del nitrógeno

El S también forma parte de la enzima nitrogenasa que es la encargada de la fijación biológica de nitrógeno (FBN) en cultivos de leguminosas. Mediante la FBN este tipo de plantas tienen la capacidad de transformar el N molecular presente en la atmósfera en formas asimilables (amonio) para el crecimiento. Este proceso se realiza en los nódulos mediante la simbiosis entre bacterias (rizobios) y las raíces del cultivo de leguminosas. Además del S, el proceso de FBN es afectado por carencias severas de P, Ca, Mg, Co, Mo y B.

# Kalcium P10

## El calcio en la papa

El Calcio es un elemento crítico para el desarrollo de la pared celular en todos los cultivos. Algunas patologías de la papa, como son el corazón falso (hollow heart) y la mancha marrón interna IBS (del inglés Internal Brown Spot), son resultado de la deficiencia de calcio en los tubérculos.

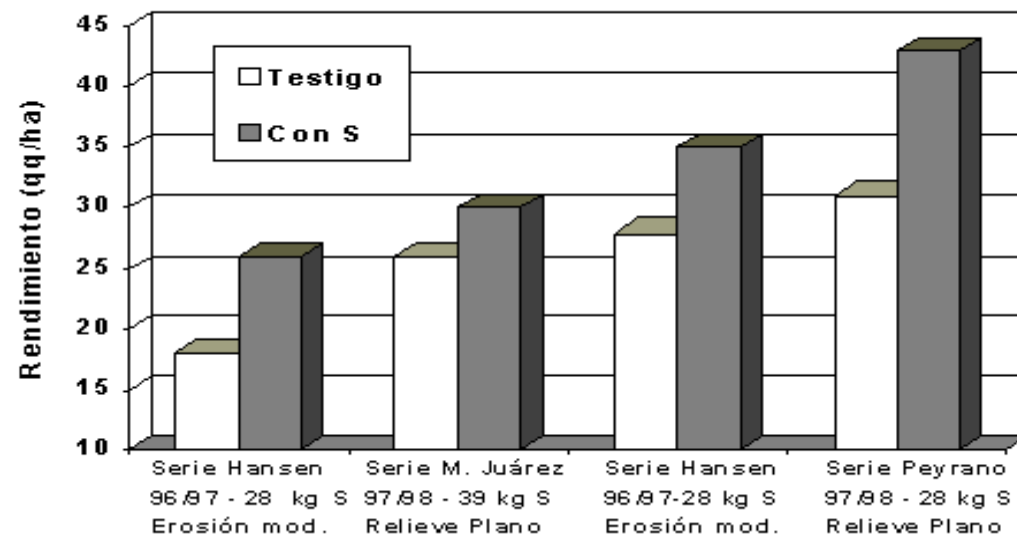




# Kalcium P10



## Respuesta del cultivo de soya al azufre



**Nota :** se han determinado respuestas a la aplicación de azufre ( S) del orden de 20-30%

# Kalcium P10

- **Sinergia Azufre y Nitrógeno**

- La acumulación de altos niveles de  $\text{NO}_3$ , cuando existe una deficiencia de S limita la formación de semillas
- Los nitratos acumulados pueden ser tóxicos para animales, que consumen forrajes deficientes en azufre.
- Niveles adecuados de azufre mejoran la utilización del magnesio por parte de los rumiantes.
- El azufre participa en la activación de la enzima nitrato reductasa, necesaria para la conversión de  $\text{NO}_3$  a aminoácidos en las plantas.

**El azufre aumenta la eficiencia del nitrógeno aplicado**

# Kalcium P10

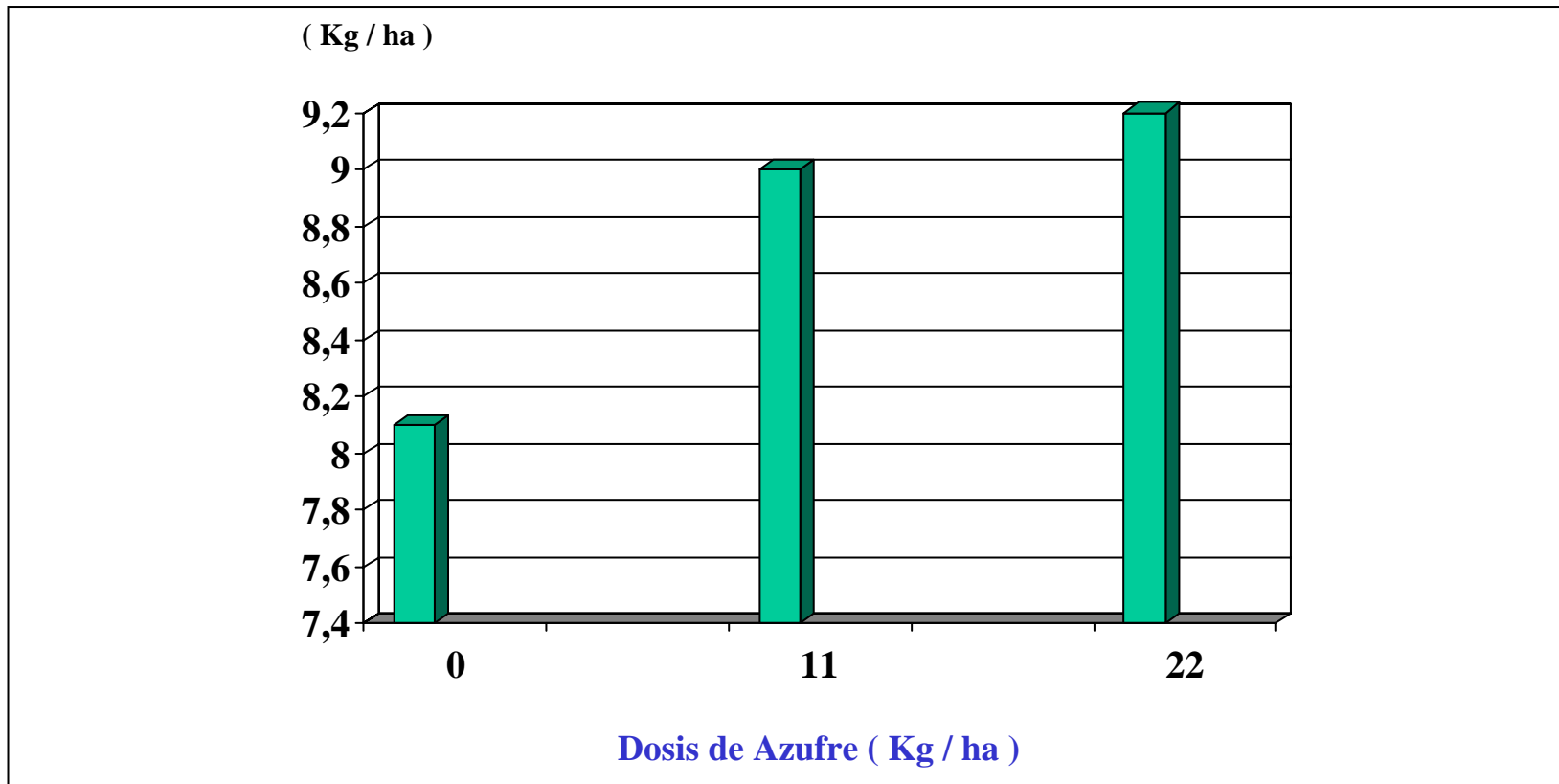
- Sinergia Azufre y Nitrógeno en Maíz**

Respuesta del maíz a la aplicación conjunta de nitrógeno y azufre

Azufre(kg/ha)	Dosis de Nitrógeno (Kg / ha )			
	0	84	168	Promedio
		Rendimiento , t / ha		
0	4	8,1	9,1	7,1
11	5	9	9,6	7,9
22	5,8	9,2	9,8	8,2
		Minnesota , U.S.A		

Observe, que con 22 kg/ha de azufre, equivalentes a 150 Kg de Kalcium P10 en maíz se obtienen los máximos rendimientos

# Respuesta del Maíz al Azufre



La dosis de 22 Kg / ha de azufre equivale a 150 Kg de Kalcium P10

**Fuente :Manual Internacional de Suelos. IMC Global**

# Kalسيوم P10

- **Naturaleza de los suelos ácidos**

La acidez presente en los suelos es generada principalmente por la hidrólisis del aluminio de acuerdo a reacciones del tipo :

Reacción	pH	Solubilidad(Alum)
$Al^{+3} + H-OH \rightarrow Al(OH)^{+2} + H^+$	4.0-4,5	Alta
$Al(OH)^{+2} + H-OH \rightarrow Al(OH)_2^{+} + H^+$	4,5-5,5	Media
$Al(OH)^{+2} + H-OH \rightarrow Al(OH)_3^{+} + H^+$	5,5-7,5	Baja

# Kalcium P10

- **En Suelos ácidos como funciona el Kalcium**

## **Reacción**



El sulfato de aluminio es un producto , que se mueve hacia horizontes más profundos y el calcio reemplaza al aluminio mejorando las condiciones para el desarrollo radicular.

Como el  $\text{CaSO}_4$  es 250 veces más soluble , que la cal logra bajar hasta los horizontes subsuperficiales, ampliando el espacio explorado por las raíces.

# Kalcium P10

- **En Suelos sódicos como funciona el Kalcium**

## **Reacción**



El sulfato de sodio es un producto , que se mueve hacia horizontes más profundos y el calcio reemplaza al sodio mejorando las condiciones para el desarrollo radicular.

**Nota : este producto no corrige el pH del suelo**

# Kalسيوم P10

- **Corrección de suelos bajos en calcio**

Un suelo de buena fertilidad debe tener una saturación de calcio del orden de 80-90%

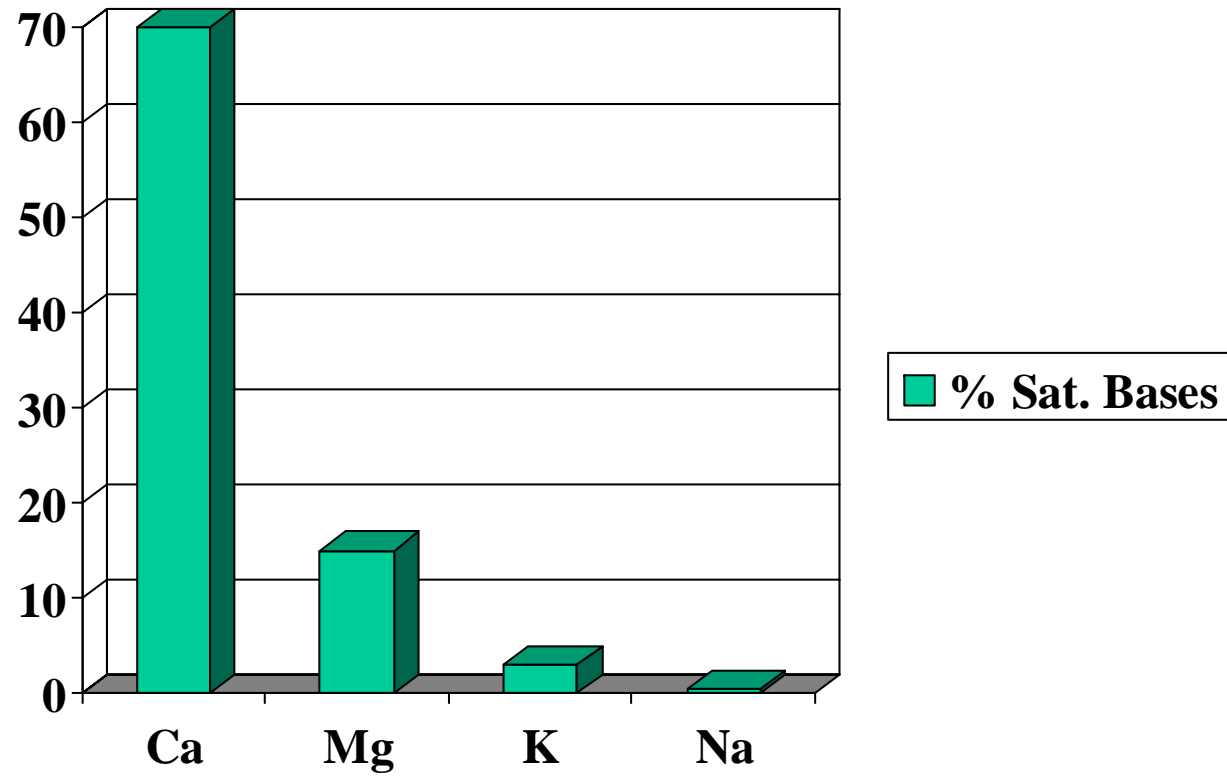
$\% \text{ Sat Ca} : \text{Ca inter} / (\text{Mg} + \text{K} + \text{Na} + \text{Al})_{\text{inter}} * 100$

La unidad utilizada son miliequivalentes

-Otro criterio es la relación Ca / Mg , que debe estar entre 3 y 5. Esto significa , que valores inferiores a 3 indican la necesidad de incorporar calcio para corregir el desbalance

# Kalسيوم P10

## Balance de nutrientes en un suelo de buena fertilidad



# Kalcium P10

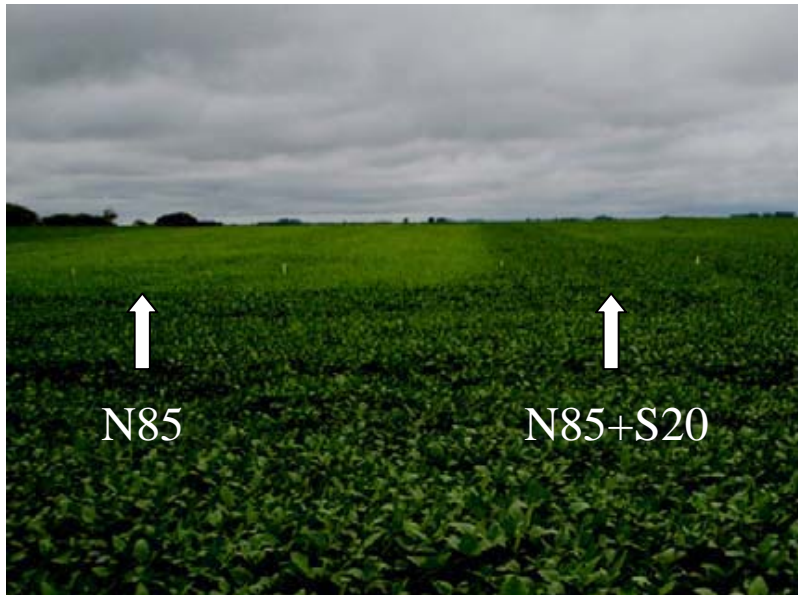
## Requerimientos de calcio, magnesio y azufre por Cultivo

Cultivo	Rendimiento(Tm)	Kg x ha		
		Ca	Mg	S
Algodón	1	14	23	20
Arroz	8	23	16	14
Bananos	70	10	20	14
Caña de azúcar	100	120	80	58
Café	2	143	30	27
Cebolla	35		15	20
Durazno	35		42	
Maiz	10	43	58	30
Mani	4	20	25	21
Melón	25	53	10	
Naranjas	60	90	25	60
Papa	40		40	20
Pasto bermuda	20	65	32	55
Palma aceitera	25	50	100	30
Parchita	40	83	8	14
Piña	50		110	20
Sorgo	9	67	45	44
Soya	4	29	27	22
Tomate	90	33	40	60
Uva	20		60	30

Fuentes : Manual Internacional De Fertilidad De Suelos,MCV y otros

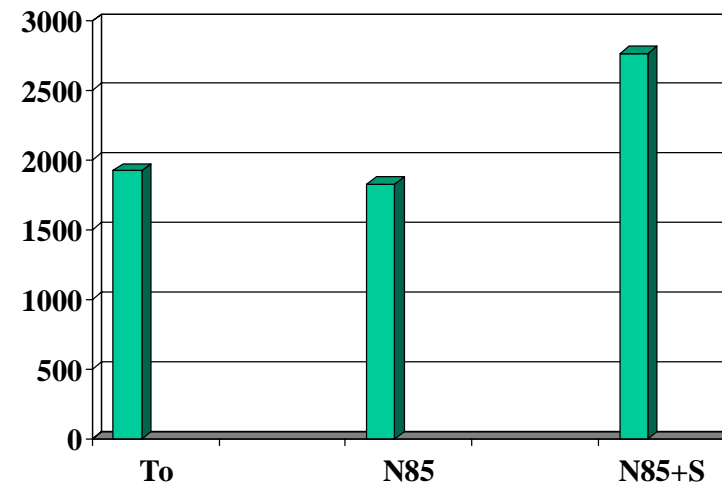
# Respuesta de la Soya al Azufre

## Vista General del Cultivo



## Rendimiento

(Kg / ha)



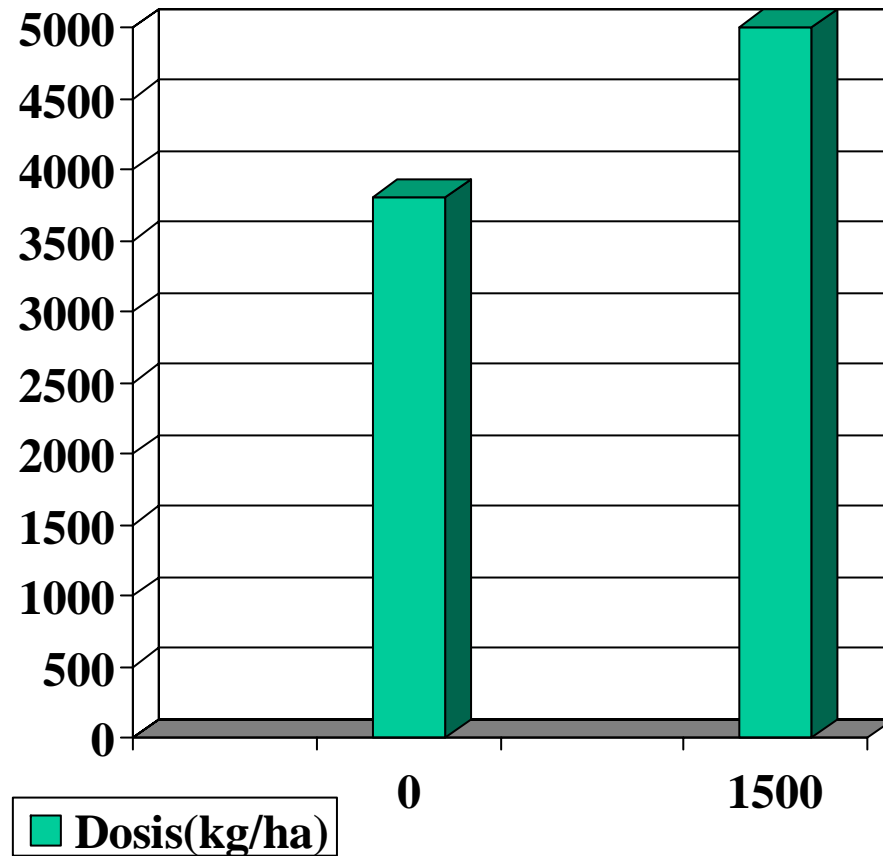
Fuente : INPOFOS, Argentina 2005

**Notas** : se observa la diferencia en color con el azufre y un aumento de 868 Kg / ha

La dosis de 20 Kg de azufre es equivalente a 133 kg del producto Kalcium P10

# Kalسيوم P10

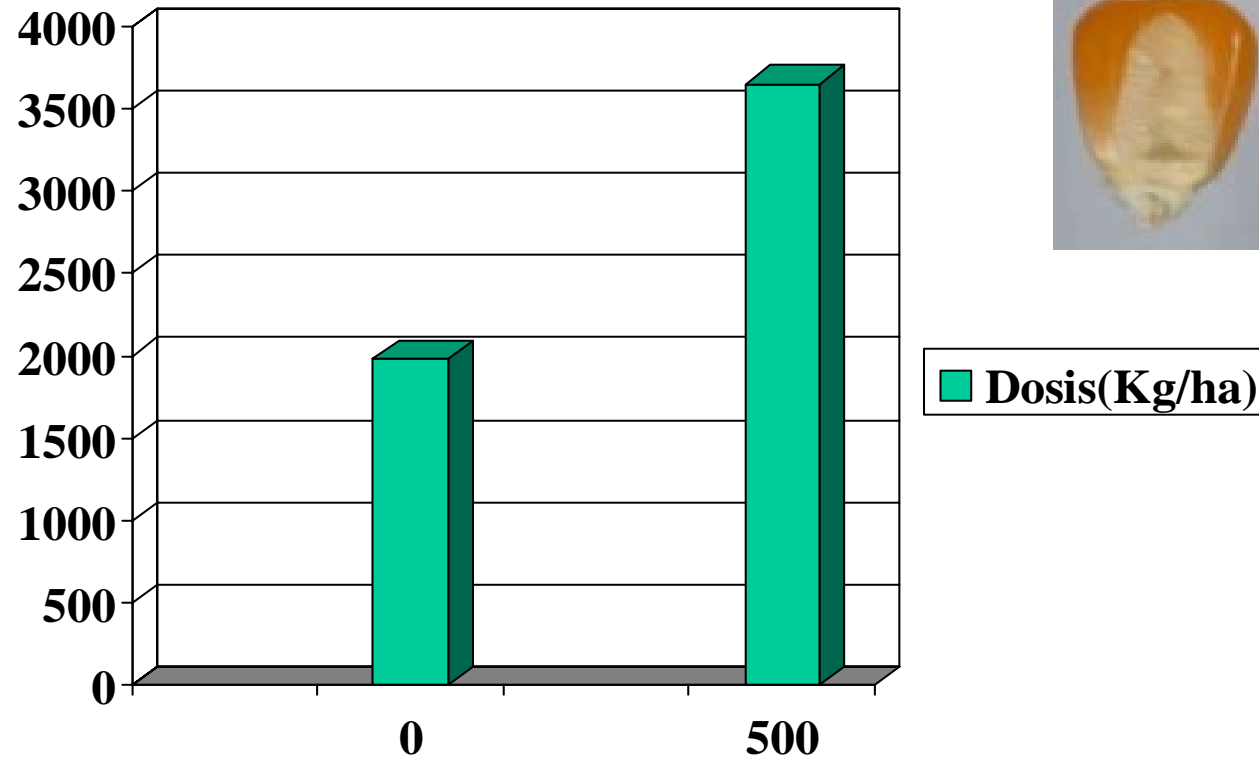
## Experiencias y Resultados



Cultivo de Maiz.El Socorro.Edo Guarico

# Kalcium P10

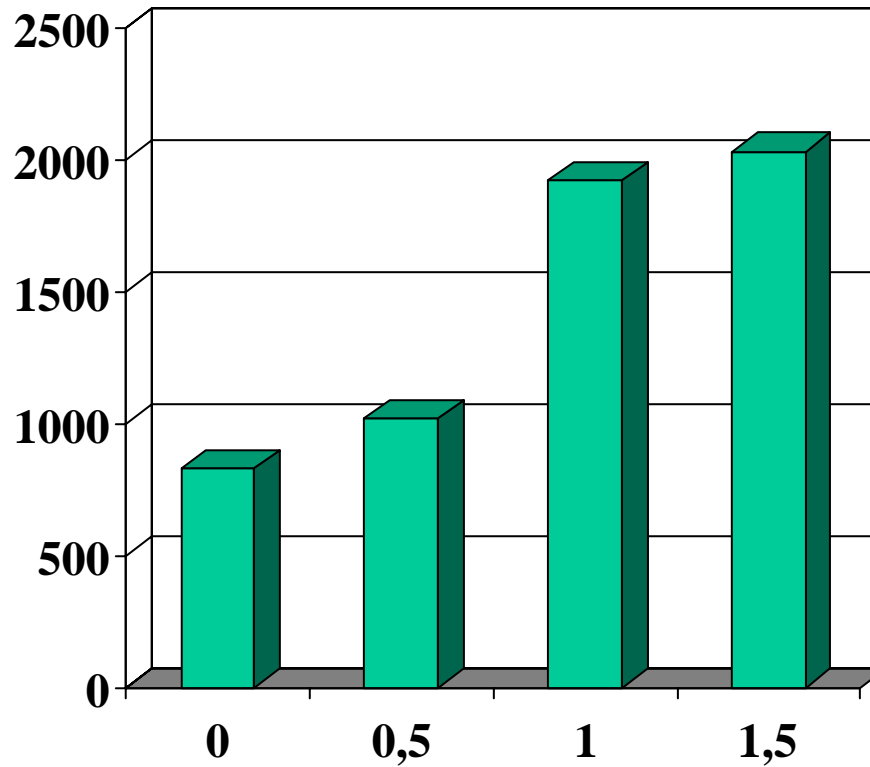
## Experiencias y Resultados



Cultivo de maíz.El Tejero.Edo Monagas

# Kalسيوم P10

## Experiencias y Resultados

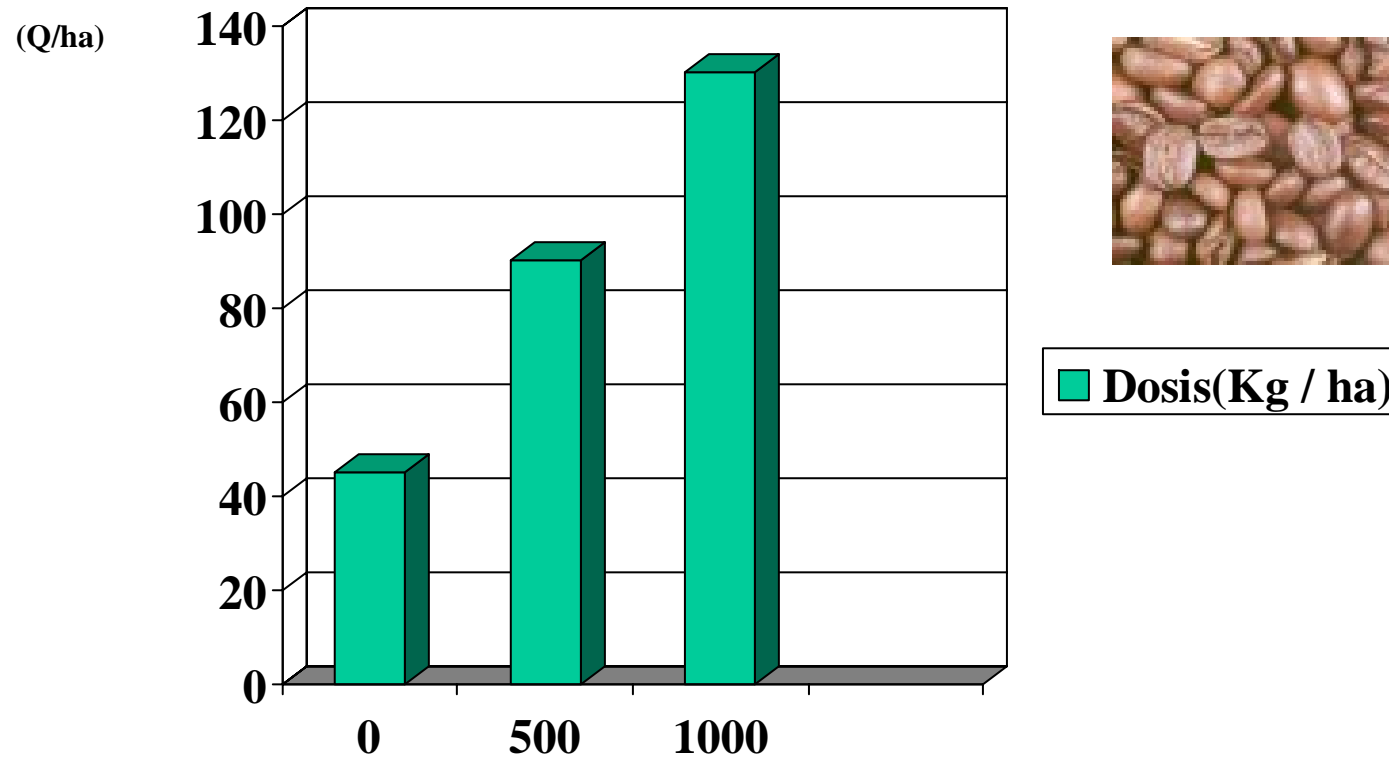


■ Dosis(kg/ha)

Cultivo de Soya.El Tigre.Edo Anzoategui

# Kalcium P10

## Experiencias y Resultados



Café. Alta densidad y tecnología

Mesa Bolivar. Edo Mérida

# Kalcium P10

## Experiencias y Resultados

Cultivo	Rendimiento , Tm/ha		Incremento(%)
	Sin CaSO4	133 Kg CaSO4	
Trigo	3,5	4,69	34
Maiz(sitio 1)	4,95	7,21	45,7
Maiz(sitio 2)	5,62	7,48	33,1
Papa	25,78	29,02	12,6
Papa dulce	49,9	65,2	30,7
Arveja	0,95	1,71	80,0
Algodón	1,81	2,08	14,9
Jute	1,98	1,99	0,5
Coliflor	13,8	33,05	139,5
Col	45,1	76,03	68,6
Cebolla	5,5	7,3	32,7
Tabaco	2,12	2,33	9,9
Caña de azúcar	100,15	109,98	9,8
La dosis de aplicación para col y caña de azúcar fue de 200 Kg			
Fuente : Manual Internacional De Fertilidad De Suelos			

# Kalسيوم P10

## Experiencias y Resultados

-En Brasil se reportan incrementos de 21 quintales/ha en la producción de café con una dosis de 60 kg/ha de azufre. (Malavota,1982)

-En suelos de la Amazonia en Brasil se lograron incrementos de 40% en arroz con una dosis de 50 Kg/ha de azufre.  
(Wang 1978)

-En suelos arenosos de Cerrado en Brasil en pasto guinea ( Panicum maximun)se encontró un incremento del orden de 40% a la aplicación de azufre después del primer corte.  
(Malavolta 1982)

Nota : 100 kg de sulfato de calcio contienen aprox. 15 kg de azufre.

# Kalcium P10

## Experiencias y Resultados

<b>RESPUESTA DE ALGUNOS CULTIVOS A LA APLICACIÓN DE SULFATO DE CALCIO EN BRASIL</b>			
<b>Suelo</b>	<b>Cultivo</b>	<b>Escala</b>	<b>Incremento(%)</b>
<b>Varzes(PA)</b>	<b>Arroz</b>	<b>Campo</b>	<b>241</b>
<b>Cerrado(SP)</b>	<b>Soya</b>	<b>Campo</b>	<b>137</b>
<b>Arenita de Ba</b>	<b>Café</b>	<b>Campo</b>	<b>182</b>
<b>Aluvial(MG)</b>	<b>Millo</b>	<b>Invernadero</b>	<b>187(+)</b>
(+) Materia seca			
<b>Fuente :Monomeros Colombo Venezolanos</b>			

# Kalسيوم P10

## Ventajas del producto Granular

- Es manejable con equipos de precisión
- Su aplicación en bandas reduce dosis y localiza el efecto en el área próxima a las raíces
- Puede mezclarse con fertilizantes granulares
- El producto sin granular presenta contenidos de humedad entre 10-20%, que representan entre 3 y 6 Tm de agua en un flete de 30 TM

# Kalسيوم P10

## Criterios De Uso y Manejo

- **Balance de nutrientes**

- % saturación de bases
- Relación calcio / magnesio
- Contenido de azufre en el suelo

### **Corrección de acidez y sodicidad**

- % de aluminio intercambiable o sodio interc.
- Textura del suelo
- Características de horizontes superficial y subsuperficiales. (0-15 , 15-30, 30-60) cm

### **Requerimientos de los cultivos**

- Necesidades de calcio, fósforo y azufre

# Kalcium P10

## Recomendación General de Uso

### Como enmienda en suelos ácidos con $\text{pH} < 5,5$

- Combinar el uso de Kalcium y dolomita aplicando 50% de cada producto
- Dosis : 500 a 1500 Kg / ha
- La aplicación debe realizarse al momento de la siembra o transplante

### Como fuente de calcio y azufre en suelos ácidos

- En este caso aplicar una dosis de 200 a 400 Kg / ha
- Aplicar al momento de la siembra o transplante

### Como enmienda en suelos salinos o sódicos

- Aplicar en dosis de 500 a 2000 kg / ha combinado con la lamina de lavado (riego ) calculada para este tipo de situación.
- Este tratamiento debe aplicarse antes de la siembra



# Plan de Fertilización



El Kalcium P10 se recomienda como parte de los planes de fertilización

Su contenido de fósforo permite rebajar las dosis de formulas NPK

En las laminas siguientes se presentan planes de fertilización, que deben ser ajustados de acuerdo a los niveles de nutrientes presentes en el suelo

Otro cultivo donde puede insertarse este producto es en el sorgo

# Plan de Fertilización del Maíz

## Tradicional

Producto	Dosis(kg / ha )	Nº de sacos	Aporte de Nutrientes ( Kg / ha )				
			Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Azufre
10-20-20	400	6	40	80	80	0	0
Urea	200	4	92	0	0	0	0
Total	600	10	132	80	80	0	0

**Nota:** este plan es una de las alternativas usadas por agricultores en las áreas maiceras de Venezuela

# Plan de Fertilización del Maíz

## Fortificado

Aporte de Nutrientes ( Kg / ha )							
Producto	Dosis(kg / ha )	Nº de sacos	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Azufre
Kalcium P10	200	4	4	20	0	54	30
10-20-20	300	6	30	60	60	0	0
Urea	200	4	92	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>10</b>	<b>126</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	<b>54</b>	<b>30</b>

**Nota :** este plan incorpora el Kalcium P10, que además de incorporar azufre y calcio actúa como mejorador del suelo y de la eficiencia de los fertilizantes aplicados

# Plan de Fertilización en Soya

## Fortificado

### Aporte de Nutrientes ( Kg / ha )

Producto	Dosis(kg / ha )	Nº de sacos	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Azufre
10-20-20	300	7	30	60	60	0	0
Kalcium P10	150	3	3	15	0	40,5	23
KCL	50	1			30		
Total	500	11	33	75	90	41	23

**Época de aplicación recomendada** : al momento de la siembra o con el ultimo pase de rastra



# Kalسيوم P10



## Conclusiones

- 1-La solubilidad y forma química del calcio, permiten el movimiento de este elemento en el perfil de suelo logrando mejorar los horizontes más profundos del suelo
- 2-Su contenido de azufre ayuda a balancear la nutrición en suelos bajos en materia orgánica (90% de los suelos en Venezuela)
- 3-El 10% de fósforo presente es de alta eficiencia y disponibilidad inmediata.
- 4-Estas características químicas favorecen el desarrollo de raíces, mejorando absorción de nutrientes, mayor anclaje, mayor resistencia a la sequía y mayor actividad microbológica dentro del perfil de suelo.
- 5-Su impacto en suelos ácidos, compactos o con problemas de sodio contribuye a la formulación de un plan integral de fertilización, que permita alcanzar máximos rendimientos.