

Excelencia en Nutrición Vegetal



EFFECTOS DE APLICACIONES DE KIMELGRAN EN LA PRODUCCION DE ARROZ.

JUAN CARLOS OSORIO S. Ing. Agrónomo

Corrientes Arg. Agosto 13 de 2010

Kimel de Colombia S.A.



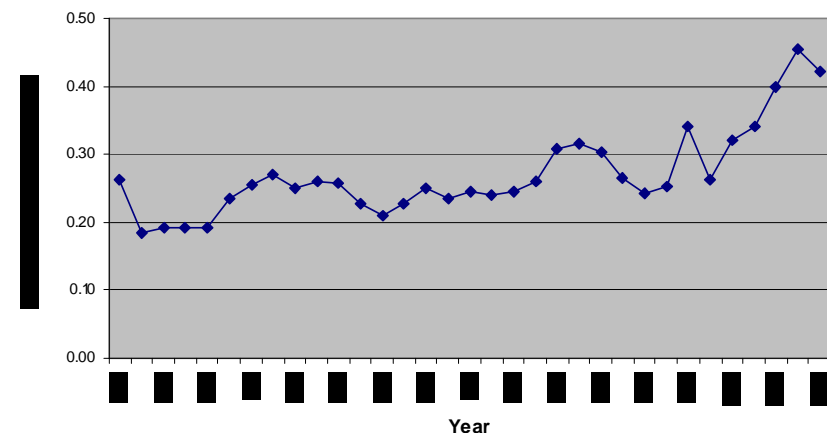
Km. 2 Vía a Rozo
PBX: (057) (2) 2801616 – Fax (2) 2801617
Palmira – Colombia
directecnico@kimeldecolumbia.com

Causas del actual interés en el uso eficiente de nutrientes

- Preocupación por la calidad del ambiente
- Requerimos mas alimentos para una creciente población.
- Incremento en el precio de los fertilizantes
- Necesidad de producir alimentos mas sanos.
- Materiales genéticos mas exigentes en nutrición de calidad.



Average price, for five (5) N fertilizers



Como satisfacer las demandas sobre La agricultura?

- Por fortuna, existe un gran brecha entre los rendimientos actuales y los rendimientos que se pueden lograr
- Por ejemplo, Dobermann y Cassman (2002) calcularon que ciertos sistemas de maíz y arroz funcionan al **40-60%** de su potencial de rendimiento, y que se necesita incrementar el rendimiento hasta el **70-80%** del potencial para alcanzar las futuras demandas de alimentos
- El reciente incremento en la demanda de biocombustibles aumenta aún más la necesidad de mayor producción.
- Para cerrar la “brecha de rendimiento” se necesitan mejores formas de manejo de **nutrientes y mejor tecnología en los fertilizantes** – Brest 2006.

SALUD DEL SUELO

- El concepto de salud del suelo se relaciona con las características biológicas, químicas y físicas que son esenciales para una productividad agrícola sostenible a largo plazo con un mínimo impacto ambiental.
- La salud del suelo es el más fiel reflejo de su funcionalidad, aunque no puede medirse directamente, se puede inferir a partir de la determinación de propiedades específicas del mismo suelo y por la observación de su estado.

Inocuidad Alimentaria

“La ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y cualquier otra sustancia que pueda hacer nocivo el alimento para la salud, o bien unos niveles inocuos aceptables de los mismos”.



**Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
y la Agricultura (FAO, 1996)**

EFFECTO RIZOSFERA

FACTORES QUE INCIDEN

especie de planta	atmósfera del suelo
edad de la planta	fertilidad
tipo de suelo	luz
humedad del suelo	efectos foliares
temperatura	actividad microbiana

COMPONENTES

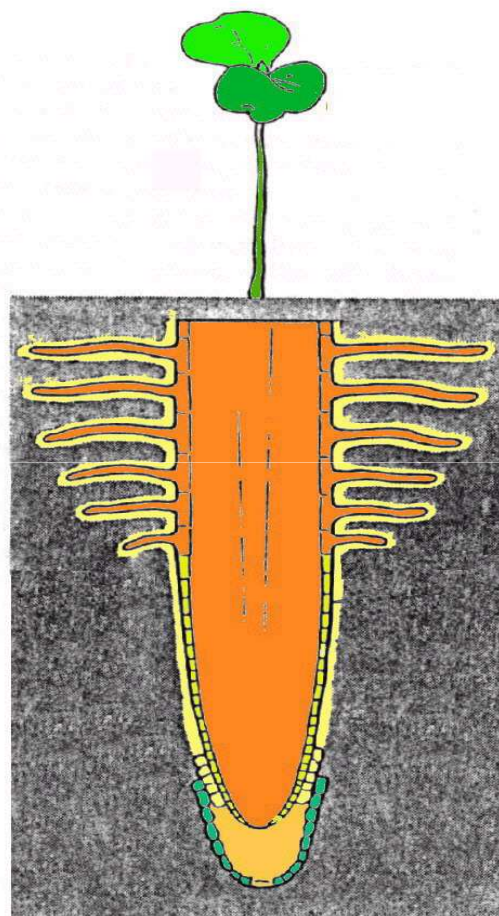
EXUDADOS

azúcares
aminoácidos
ácidos orgánicos
factores de crecimiento
enzimas
otros compuestos

MICROFLORA/FAUNA

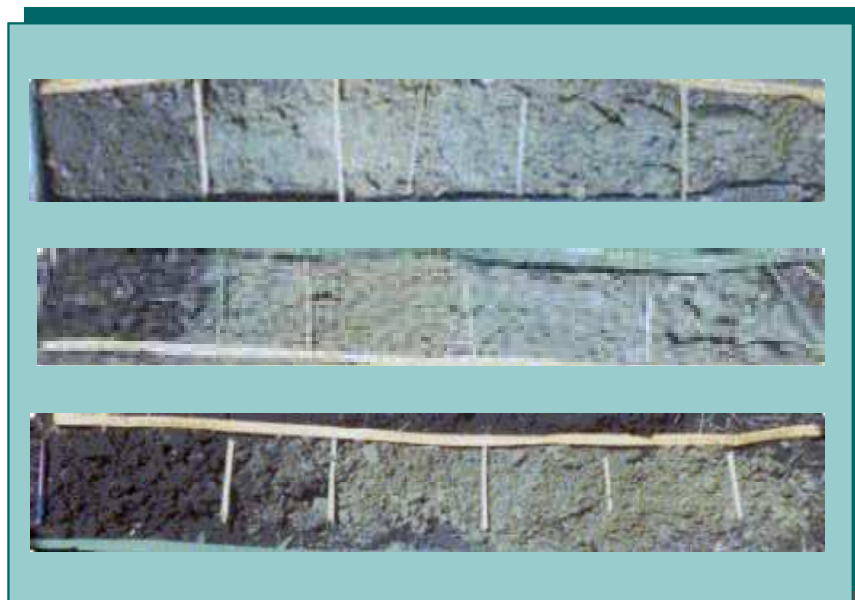
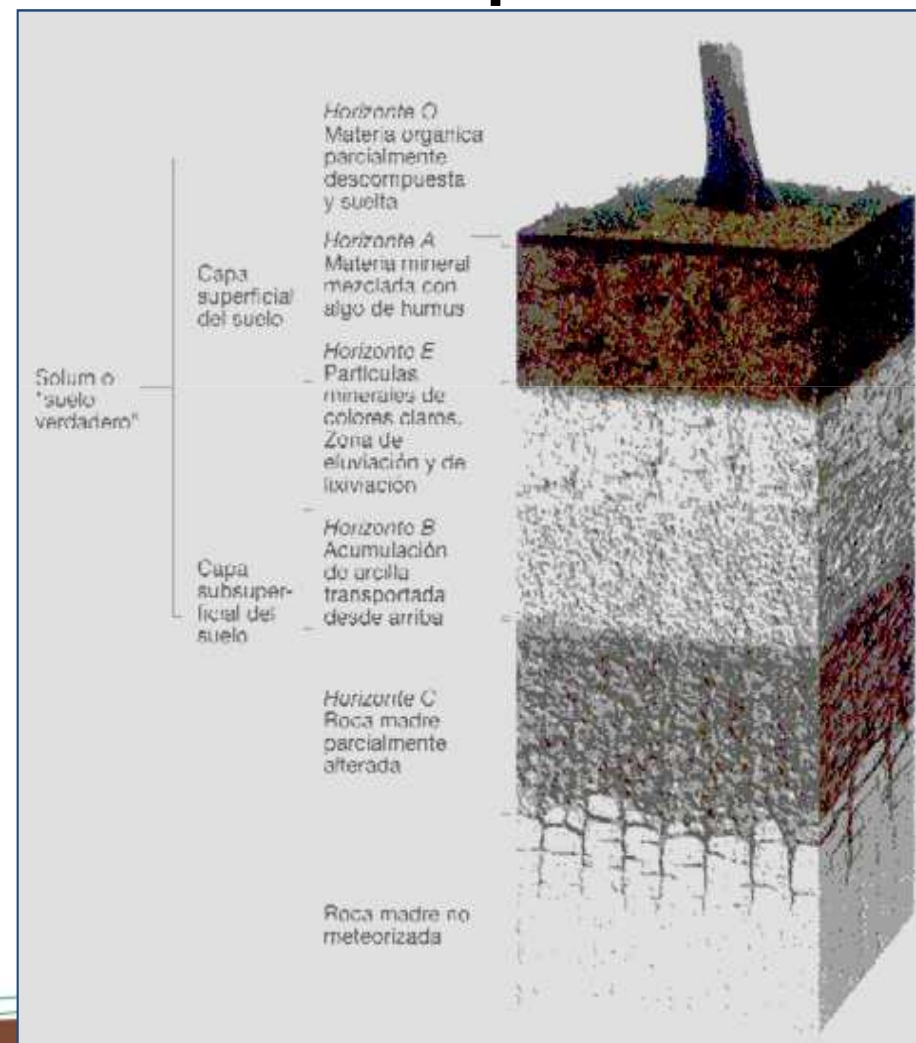
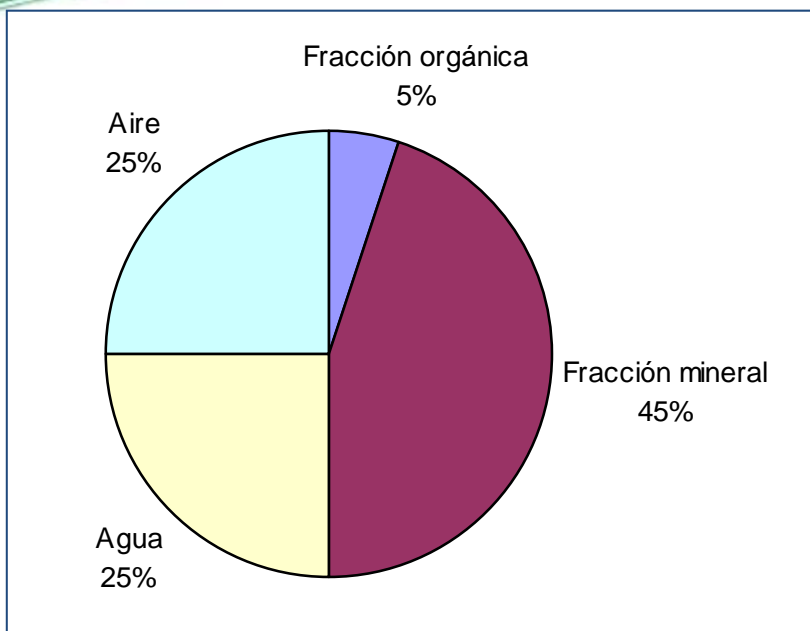
bacterias
actinomicetes
hongos
nemátodos
protozoarios
artropodos

CÉLULAS MUERTAS DE LA RAÍZ



EL SUELO

Composición



La materia orgánica del suelo

- ▶ El más importante indicador de la calidad de suelo (Larson y Pierce, 1991)
- ▶ Fracción orgánica del suelo excluyendo residuos vegetales y animales sin descomponer

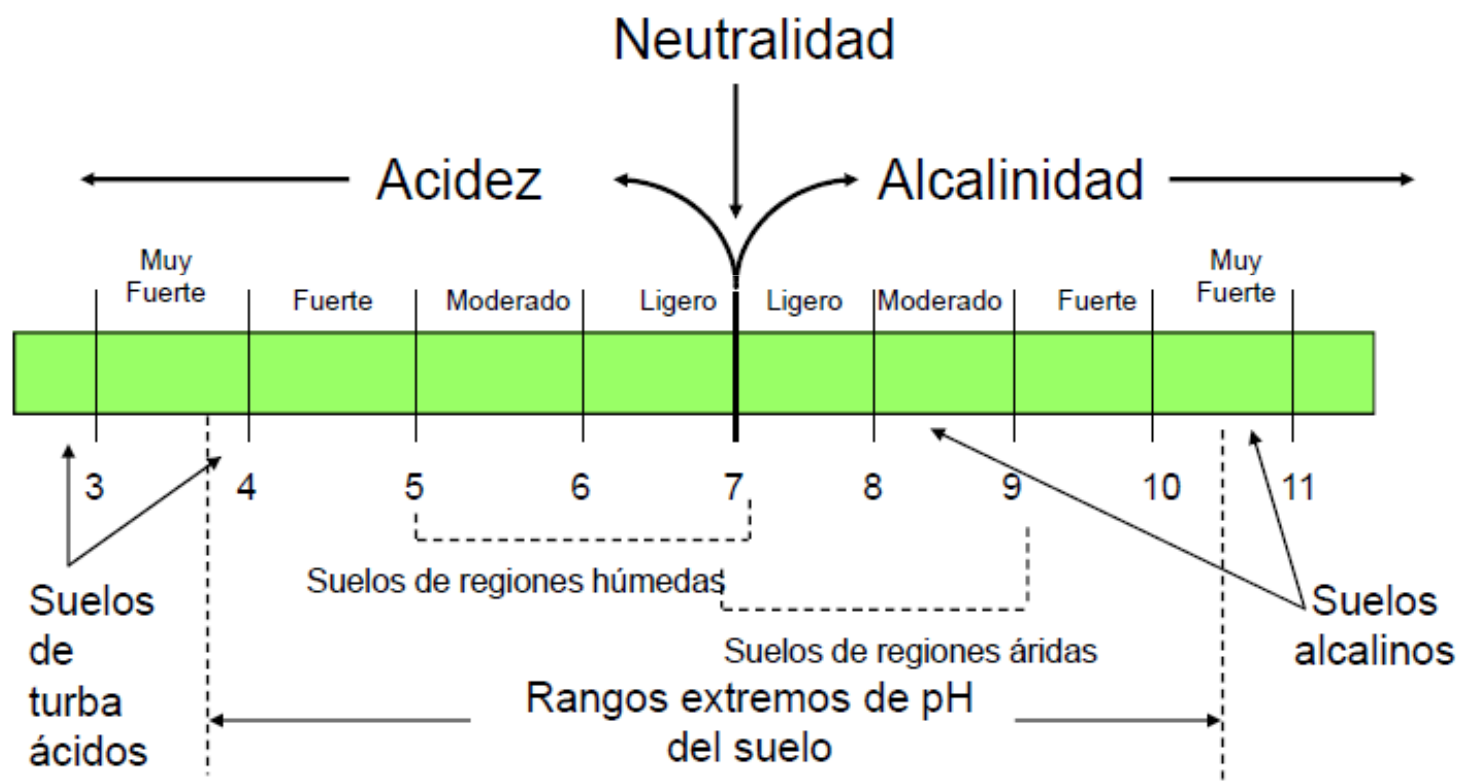
La materia orgánica del suelo beneficia de muchas maneras :

- **Mejora las condiciones físicas**
- **Incrementa la infiltración de agua**
- **Provee nutrientes para las plantas:
Nitrógeno, Fósforo, Azufre y otros**
- **Incrementa la CIC**
- **Facilita el manejo del suelo**
- **Disminuye las pérdidas por erosión**

Relación de propiedades del suelo con la materia orgánica

- Físicas: Densidad, capacidad de retención de agua, agregación, color y temperatura
- Químicas: Reserva de nutrientes (N, P, S y otros), pH, Capacidad de intercambio catiónica, capacidad tampón, formación de quelatos
- Biológicas: Biomasa microbiana, actividad microbiana (respiración), fracciones lábiles de nutrientes

Rango de pH típico de los Suelos



El pH del suelo como herramienta de diagnóstico

El pH del suelo indica:

La solubilidad de compuestos

Los cationes presentes en el complejo de intercambio del suelo

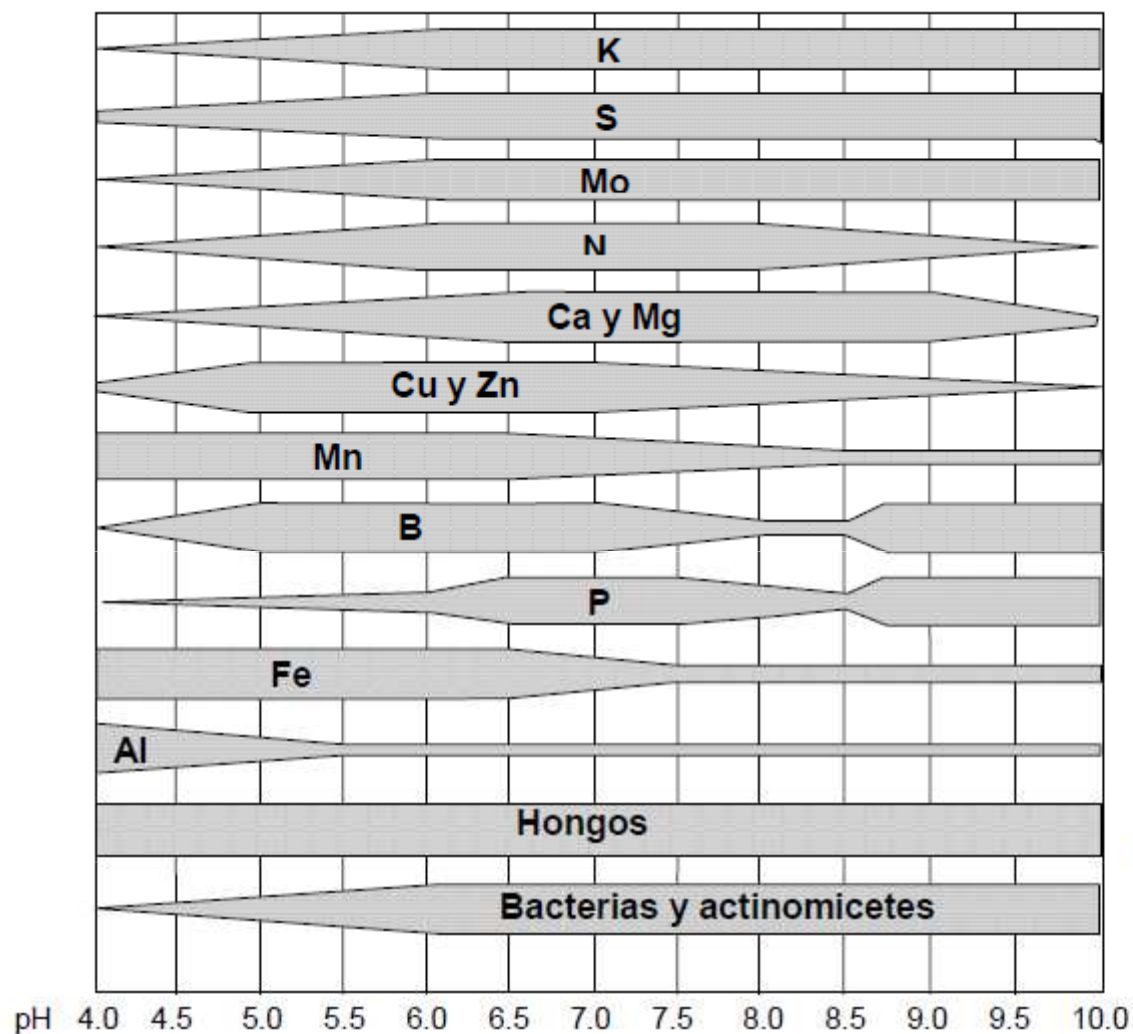
Las formas químicas presentes en la solución del suelo (Al, Mn, Fe)

Deficiencias en suelos ácidos

Calcio, Magnesio, Azufre, Molibdeno

Deficiencias en suelos alcalinos

Boro, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc



Efecto del pH en la disponibilidad de nutrientes y actividad microbiana

Adaptado del Manual Internacional de Fertilidade do Solo (1998)

El ancho de las bandas indica el grado de disponibilidad del nutriente

FERTILIZACION ORGANICA MINERAL.

- **LA NUTRICION DEL BALANCE PERFECTO.**
- **EVOLUCION – SOSTENIBILIDAD.**
- **DESARROLLO EN 2 VIAS.**
- **BAJA EL IMPACTO AMBIENTAL.**
- **BUSCA EL EQUILIBRIO NATURAL.**
- **CONSERVA EL RECURSO.**
- **BAJA LOS COSTOS DE PRODUCCION.**

[®]
KIMEL GRAN

FERTILIZANTE ORGÁNICO MINERAL DE SUELOS
GRANO SOLUBLE



BIOTROPICO

CERTIFICACIÓN ORGÁNICA BT04640700A11e

“Aumenta la eficiencia agronómica
de los fertilizantes granulados
aplicados al suelo”

- ✓ Disponibilidad inmediata
de nutrientes para
su cultivo
- ✓ Aporta sílice de origen
vegetal fácilmente
asimilable
- ✓ Regula el pH en el suelo
- ✓ Aumenta la retención de
humedad del suelo



KIMEL DE COLOMBIA S.A.

Excelencia En Nutrición Vegetal!



KIMELGRAN[®]

Fertilizante orgánico granulado Soluble

Composición y características

Humedad	2,31%
Cenizas	35,90%
Carbono orgánico Oxidable Total	28,30%
Materia Orgánica Total	60,00%
Capacidad de intercambio cationico	30meq/100g.
Capacidad de retención de humedad	74,00%
pH	4,43
Densidad	0,77 g/cc.
C / N	24,00
Nitrógeno total	1,65%
Potasio como K ₂ O	4,00%
Calcio Como CaO	2,00%
Magnesio como MgO	1.80%
Hierro	1,54%
Silicio como SiO ₂	18,60%

EXCELENTE GRANULOMETRIA



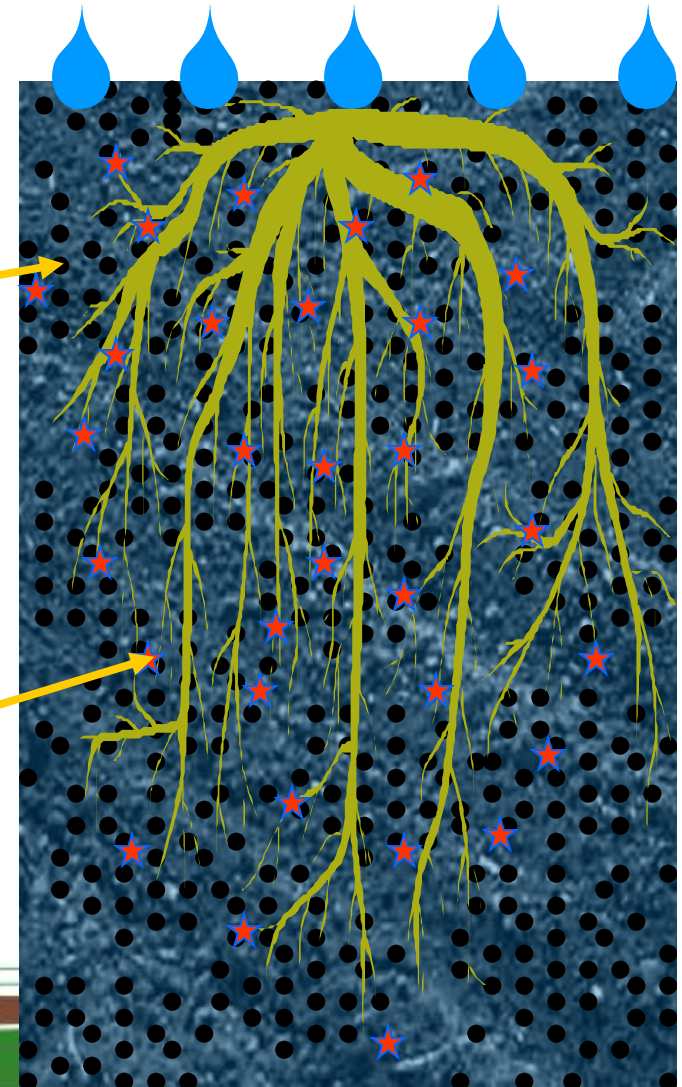
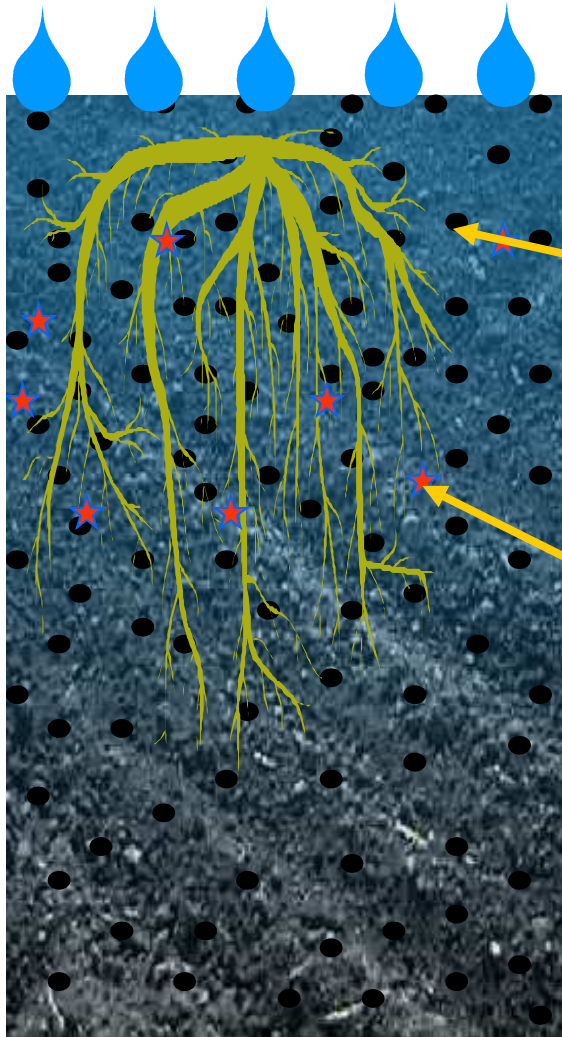
Modo de Acción

Tratado

Testigo

Beneficios

- Menos compactación
- Mejor aereación
- Absorbe más humedad
- Mejor ambiente para el desarrollo de la raíz
- Nutrientes más accesibles a las plantas

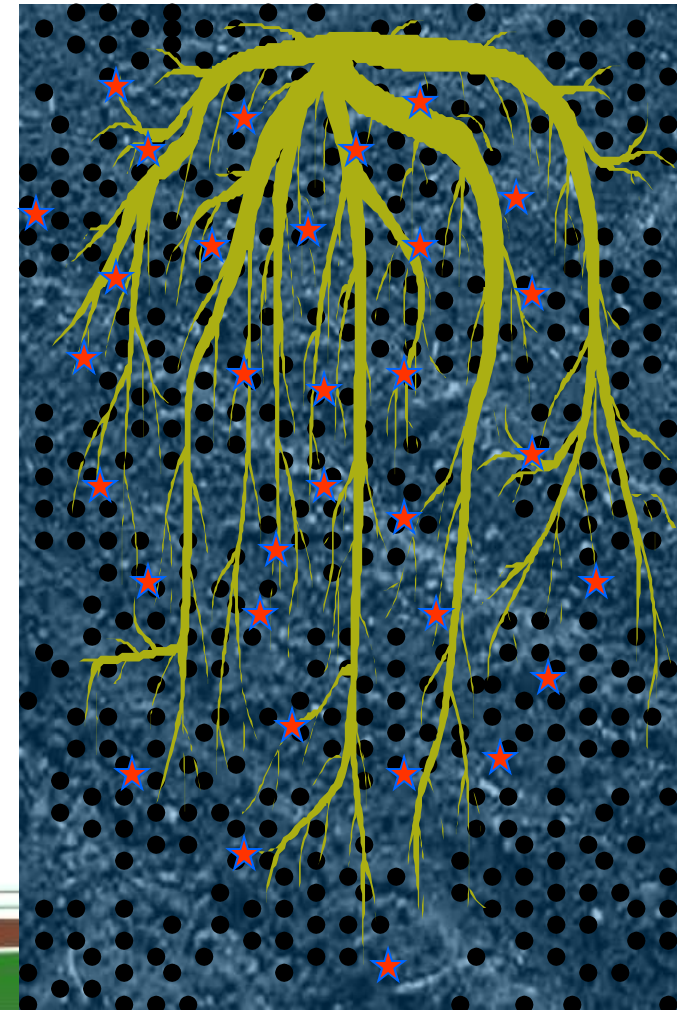


RESULTADOS

Tratado

Mejores Raíces = Plantas más Fuertes

Plantas Fuertes = Más Rendimiento



Beneficios de los Productos KIMEL en el Suelo

- Reducción de la compactación
- Mejora la estructura del suelo
 - Incrementa la absorción de nutrientes
- Incrementa la masa radicular
- Mayor resistencia al stress hídrico
 - Mayores rendimientos
 - Reduce los nematodos
 - Reduce los fertilizantes inorgánicos
- Reduce la pérdida de nutrientes
 - Incrementa la relación de Humedad
- Evita la formación de Sales en el suelo
- Reduce el consumo de Pesticidas



Resultados Esperados

- Estimular los microorganismos benéficos del suelo.
- Mejora la microflora y fauna y por ende la nutrición y condición del suelo.
- Permiten reducir la cantidad de guano crudo y de los fertilizantes inorgánicos (NPK)

EVALUACION DE UNA HECTAREA DE ARROZ CON SUSTITUCIONES DEL 20%
DE FERTILIZACION EN LA ZONA DE Cerrito Valle. 75 DIAS SIEMBRA



DESARROLLO RADICULAR

Ene 30 DE 2007



Cuadro 1. Propuesta de fertilización de Kimel de Colombia S.A.

FUENTE	NUMERO DE ABONADAS						CANTIDAD DE SACOS (Numero)	VALOR UNIDAD *	VALOR TOTAL
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a			
CODIPHOS	1	1	1	0	0	0	3	\$77,520	\$232,560
UREA	0,5	1	1	1	1	1	5,5	\$107,200	\$589,600
KORNKALI	0,5	0,5	0,5	0	0	0	1,5	\$90,270	\$135,405
KIMELGRAN	1	1	1	0	0	0	3	\$43,146	\$129,438
SAM	0	0	0	1	0,5	0,5	2	\$67,500	\$135,000
KCL	0	0	0	0,5	0,5	0,5	1,5	\$119,340	\$179,010
 KIMEL KIMEL DE COLOMBIA S.A. <i>Excelencia En Nutrición Vegetal!</i>	TOTAL								\$1,401,013

* Valor en noviembre de 2008.

Cuadro 2. Plan de fertilización tradicional de Cultivos y Semillas el Aceituno.

FUENTE	NUMERO DE ABONADAS						CANTIDAD DE SACOS (Numero)	VALOR UNIDAD *	VALOR TOTAL
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a			
UREA				1	1	1	3	\$107,200	\$321,600
SAM				1	0,5	0,5	2	\$67,500	\$135,000
KCL				1	0,5	0,5	2	\$119,304	\$238,680
15-15-15	2,5	2,5	2,5	0	0	0	7,5	\$109,240	\$819,300
TOTAL									\$1,514,580

* Valor en noviembre de 2008.

3. DESCRIPCION DE LOTES

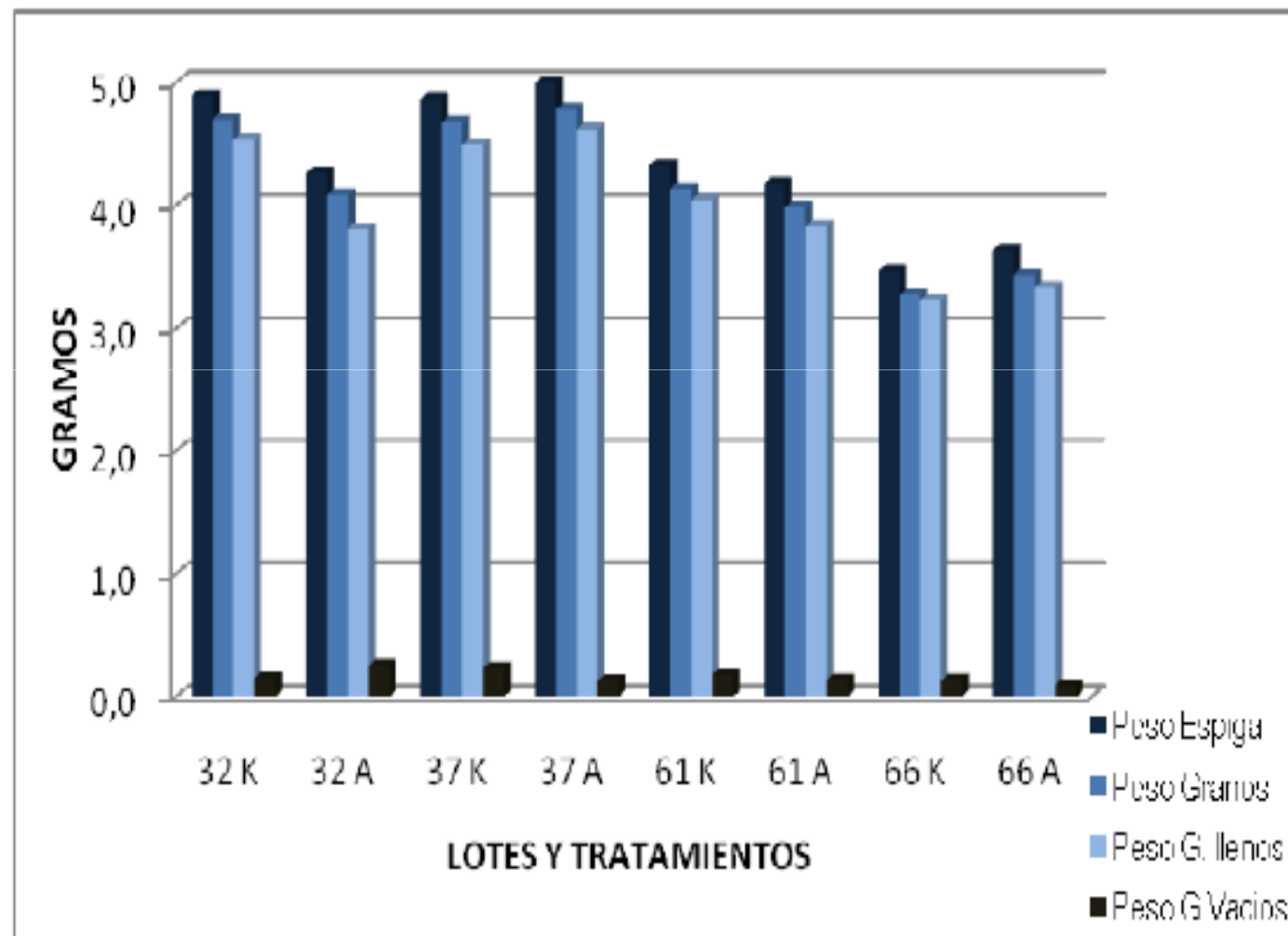
Cuadro 3 Descripción De Lotes

LOTE	LOTE 32	LOTE 37	LOTE 61	LOTE 66
DESCRIPCION				
Variedad	Coprosem 304	Coprosem 304	CF 370	ACD 25-28
Hectáreas	21	40	18	22
Preparación Suelo	5 pases de rastra, se niveló y se caballoneó	5 pases de rastra, se niveló y se caballoneó	5 pases de rastra, se niveló y se caballoneó	8 pases de rastra niveló y se caballoneó
Fecha De Siembra	22 de Octubre de 2008	25 de Octubre de 2008	23 de Octubre de 2008	22 de Octubre de 2008
Densidad De Siembra	64 x 62,5 Kg	55 x 62,5 Kg	42 x 62,5 Kg	400 Kg
Tipo de Siembra	Siembra a surco con Semeato	Siembra a surco con Semeato	Siembra a surco con Semeato	Al Voleo
Fecha De Germinación	4 de Noviembre de 2008	6 de Noviembre de 2008	4 de Noviembre de 2008	4 de Noviembre de 2008
Fecha De Cosecha	5 de Marzo de 2009	7 de Marzo de 2009	11 de Marzo 2009	
Plantas/m ²	115	112	124	200
Características Del Lote	Al momento de la siembra la humedad del suelo no permitió una óptima preparación, así, que se presentan claros de siembra dentro del lote.	Al inicio del ciclo vegetativo en el sector cercano a la carretera las plantas presentaron un menor desarrollo, sin embargo luego de las primeras abonadas las plantas alcanzaron el desarrollo normal.	Este lote no presentó características especiales el desarrollo de las plantas fue normal y no se presentaron problemas mayores que pudieran afectar la cosecha.	Se usaron 400 Kg/Ha de al bajo porcentaje germinación, aproximadamente 40% plantas tenían poco vigor debido al tipo de siembra emergencia fue baja irregular.

Cuadro 4. Valores Promedio de los Componentes de Rendimiento para los Lotes 32, 37, 61 y 66

Lotes y Tratamientos	Longitud Espiga	Peso Espiga	Peso Granos Totales	Granos Llenos	Peso Granos Llenos	Granos Vacios	Peso Granos Vacios	Granos Totales	% Esterilidad
32 K	22,6	4,9	4,7	166,8	4,5	22	0,2	188,8	11,2
32 A	22,8	4,3	4,1	143,7	3,8	32,5	0,3	176,1	18,1
37 K	23,8	4,9	4,7	164,5	4,5	22,7	0,2	187,2	11,1
37 A	23,8	5,0	4,8	169,4	4,6	19,6	0,1	189,0	9,8
61 K	24,0	4,3	4,1	142,8	4,0	18,9	0,2	161,7	11,0
61 A	23,6	4,2	4,0	162,8	3,8	19	0,1	181,8	10,6
66 K	24,4	3,5	3,3	112,9	3,2	13,3	0,1	126,2	10,3
66 A	24,3	3,6	3,4	175,6	3,3	13,0	0,1	188,6	6,8

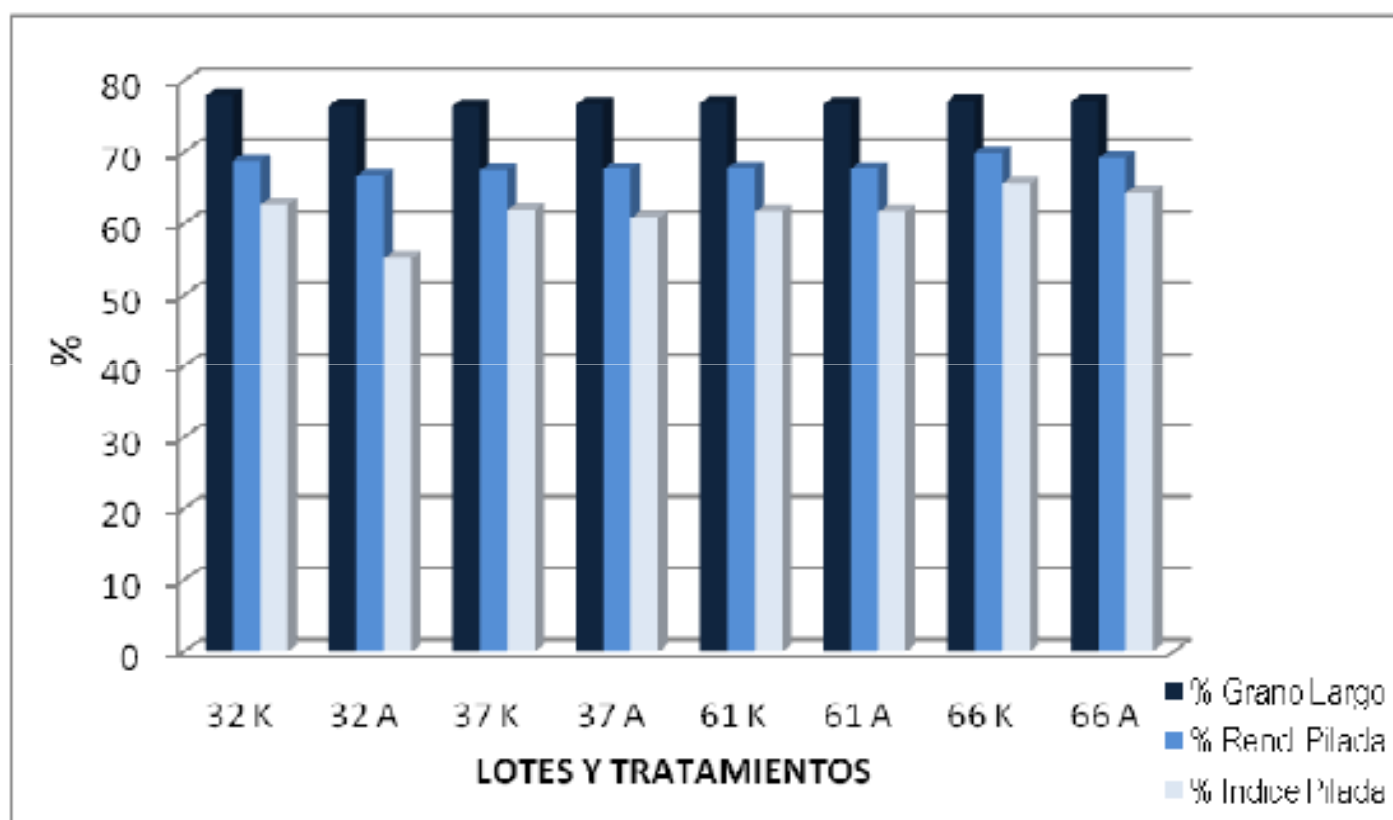
Figura 2. Efecto de las dos propuestas de fertilización sobre el Peso Promedio de Granos y Espigas en los Lotes 32, 37, 61 y 66.



Cuadro 5. Valores Promedio de los Componentes de Calidad Molinera para los Lotes 32, 37, 61 y 66

KIMEL DE COLOMBIA S.A DEPARTAMENTO TECNICO PRUEBAS DE MOLINERIA 										
ENSAYO: <u>LOTES 32, 37, 61, 66</u>						MATERIALES: <u>COPROSEM 304,</u> <u>CF 370, ACD 25-28</u>				
IDENTIFICACION	% Impurezas	% Humedad Secado	% Grano Largo	% Rend. Pilada	% Índice Pilada	Grano partido	TK	KETTS	Centro Blanco	LG
32 K	2	12	77,8	68,78	62,59	6,19	7"	38,2	0,8	7
32 A	3,5	12,9	76,5	66,56	55,11	11,45	7"	40,5	0,8	7
37 K	2	12,5	76,4	67,38	61,86	5,53	7"	39,6	0,8	7
37 A	1,5	12,9	76,7	67,65	60,75	6,9	7"	39,2	0,8	7
61 K	2	11,5	76,8	67,76	61,62	6,1	7"	39,4	1	7
61 A	1,5	11,7	76,7	67,74	61,61	6,3	7"	40	1	7
66 K	1,5	11	77,1	69,85	65,52	4,33	7"	40,4	1,6	7,3
66 A	2	11,2	77	69,15	64,31	4,84	7"	38,9	1	7,3

Figura 5 Algunos Componentes de Calidad Molinera para los Lotes 32, 37, 61 y 66



RESULTADOS APLICACIONES KIMELGRAN 2 AÑOS

	VARIEDAD	AREA TRATAM	TRATAM Ton / Ha.	TESTIGO Ton / Ha.
SEMESTRE A 2004	COP 1	34	9.3	8.7
SEMESTRE B 2004	COP 1	18	8.35	8.0
SEMESTRE A 2005	CRB 8	26	8.38	7.8
SEMESTRE B 2005	YAC 9	29	8.45	8.0



RESUMEN RESULTADOS ARROZ

SEMESTRE	AREA	VARIEDAD	TRATADA TON/Ha	TESTIGO TON /Ha	% G. ENTERO
A-2008	123.5	COP 1	8.9	8.7	72
B-2008	156.5	F 50	8.8	8.5	68
A-2009	178.8	F 50	9.3	8.9	69
B-2009	418.8	ACD 2528	8.7	8.7	72
PROMEDIO			8.9	8.7	69

CAMPAÑA 2007-2008 RESUMEN RESULTADOS USO KIMELGRAN EN PERU

LOCALIDAD	VDA	AREA	TESTIGO	TRATAMIENTO
SANTA	MORO	7	9.870	10.780
	AMAZONAS	7	9.545	11.047
CASMA	AMAZONAS	16	9.078	11.789
	MORO	18	9.115	10.980
TARAPOTO	REGIONAL	45	6.700	7.920
	CA 567	18	6.578	7.650
LAMBAYEQUE		22	9.115	10.500
PROMEDIO			8.572	10.095

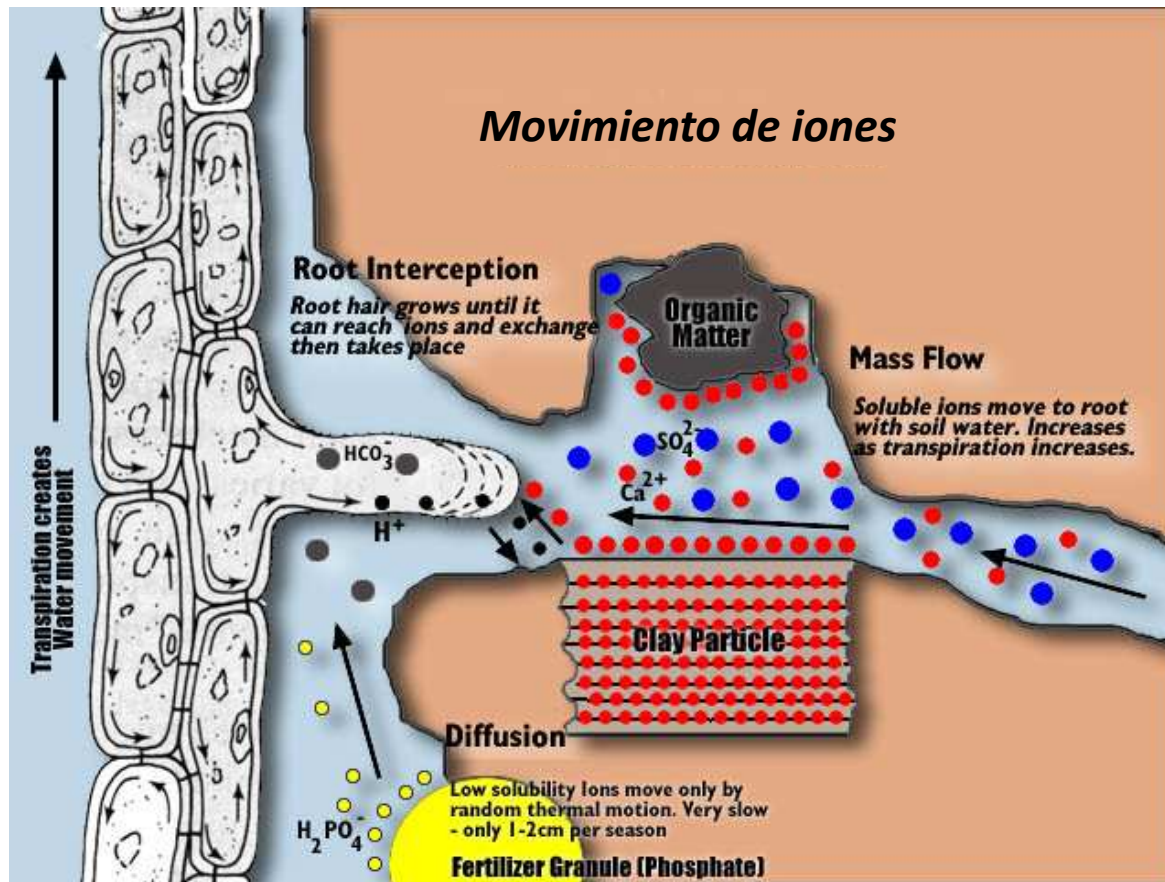
CARBONO ORGANICO OXIDABLE

- Aumenta el crecimiento, la resistencia mecánica y la capacidad al stress de las plantas.
- Reduce el impacto de el Al y el Fe, en suelos acidos tropicales.
- MATERIA ORGANICA DE DISPONIBILIDAD INMEDIATA EN EL SUELO.
- Permite a las plantas consumir con eficiencia el CO₂, mejorando los procesos metabólicos, dando mayores cosechas.
- Mejora la toma de Nutrientes, reduce las perdidas de amoniaco.
- Mejora la Capacidad de almacenamiento y la distribución de carbohidratos e incrementa la producción de Clorofila.

Componentes

- **Ácidos carboxílicos:**
 1. Facilita la infección radicular de organismos simbióticos
 2. Asegura buen desempeño en inoculación de microorganismos benéficos, generando un óptimo ambiente asociativo RAIZ-MICROORGANISMOS
 3. Propicia una buena actividad biológica generalizada en la raíz, activando así mismo a los microorganismos nativos del suelo.

Adsorción de Nutrientes



Los nutrientes llegan a la raíz por 3 mecanismos:

- Flujo masivo: los nutrientes se mueven en la solución del suelo hacia las raíces en la corriente de la transpiración (NO_3 , Ca, Mg, SO_4)
- Difusión: según el gradiente de concentraciones (P, K, Mn)
- Intercepción: las raíces interceptan los iones al crecer en las zonas donde están los nutrientes (Cu, Fe)

Beneficios:

Acondicionamiento del suelo:

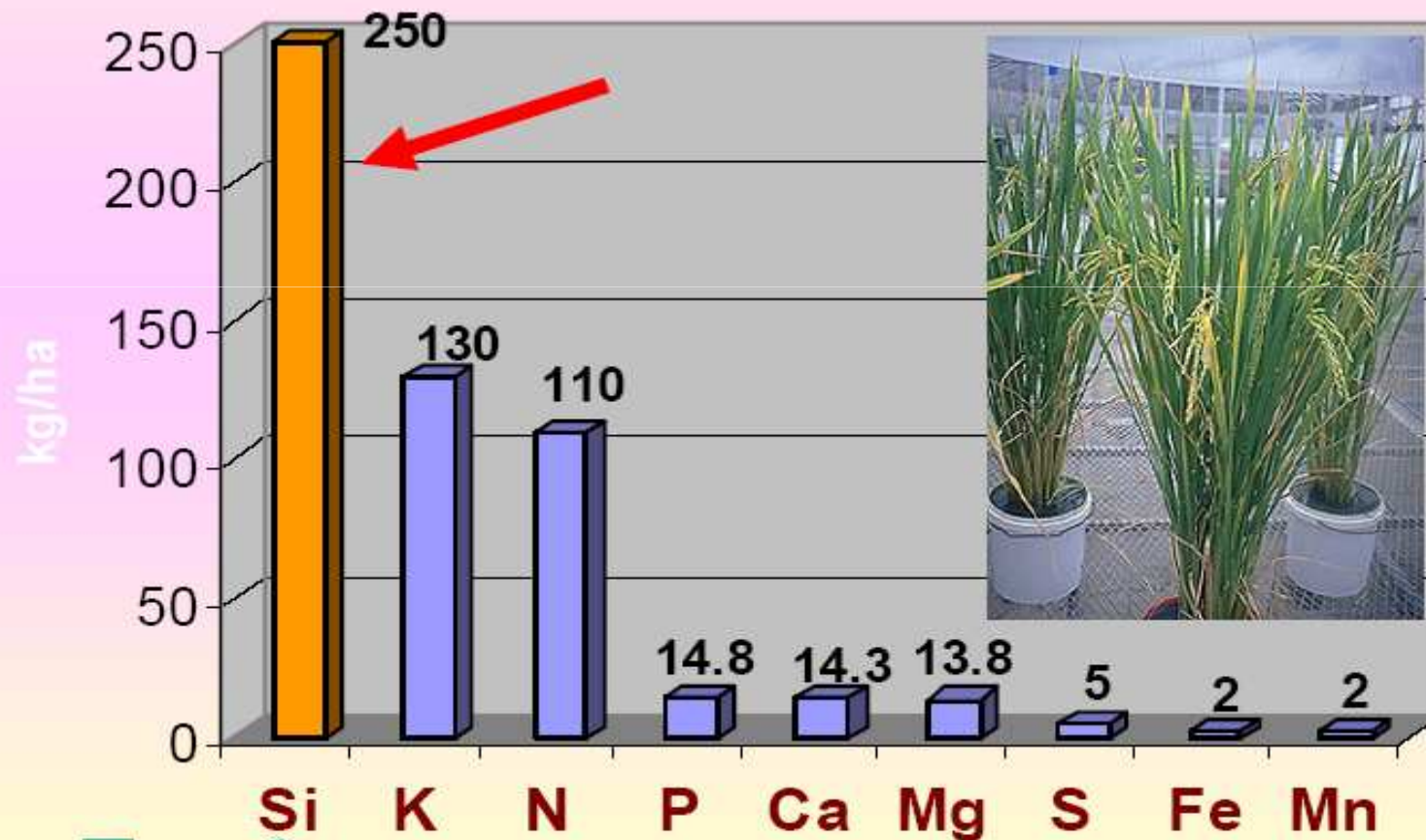
- Aumentando material orgánico.
- Aumentando la flora del suelo.
- Mejorando la estructura del suelo.
- Bajar el impacto de los desordenes ocasionados por el Al y Fe.
- Podemos racionalizar y disminuir los fertilizantes Nitrogenados convencionales.

ACCION DEL SILICIO

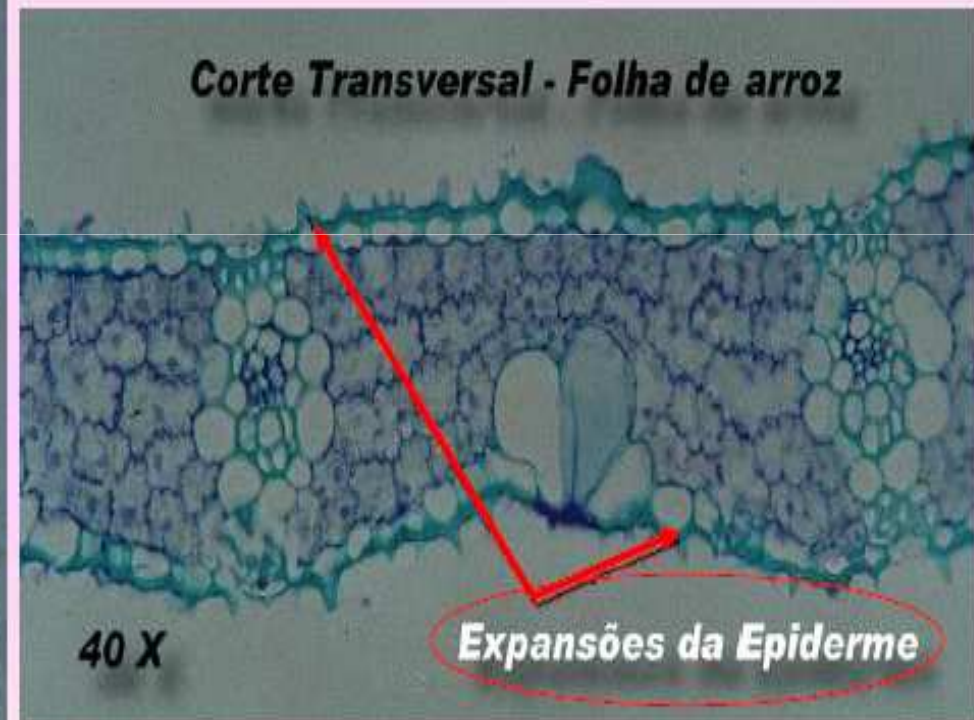
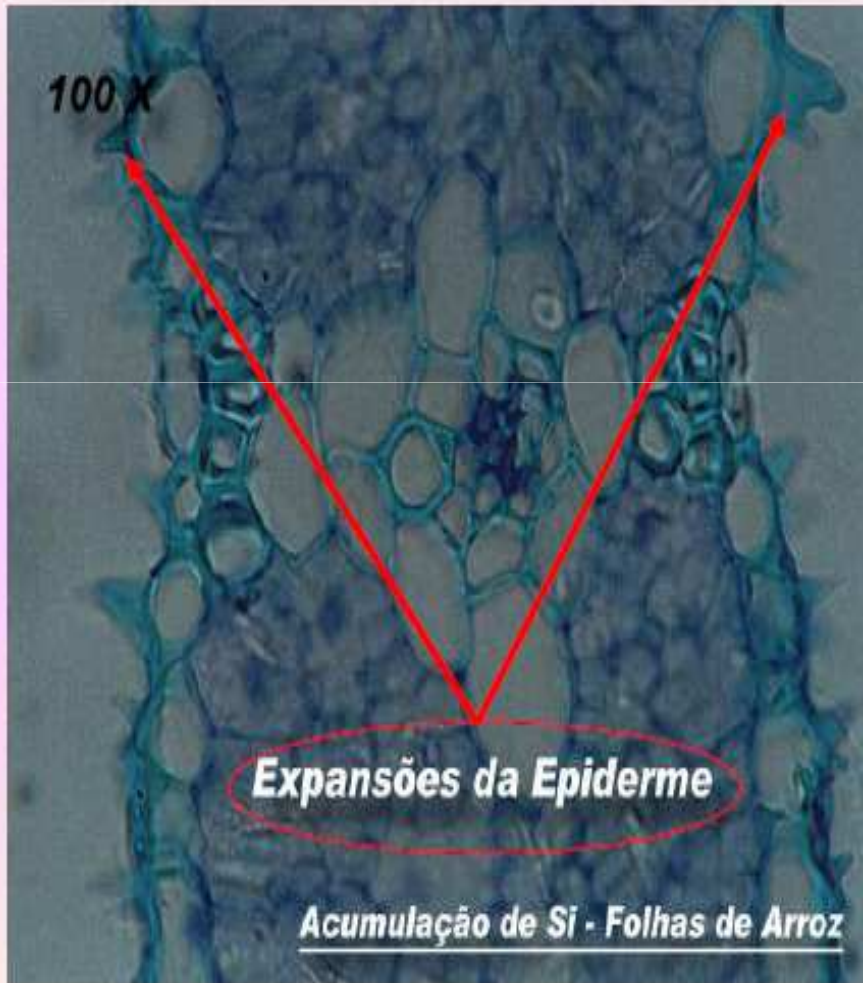
El Silicio forma una capa protectora en la pared celular, dificultando la penetración del estilete de los insectos picadores chupadores y forma una barrera que no permite el desarrollo del hongo.



Extracción de Nutrientes ARROZ (5 t/ha)



Acumulação Si - Arroz



Mauad, et al 2001



EL PORQUE DE SU IMPORTANCIA







- FORMA EL 25 % DE LA CORTEZA TERRESTRE LO QUE LE HACE EL ELEMENTO MAS ABUNDANTE DESPUES DEL OXIGENO.
- A PESAR DE SU ALTO CONTENIDO EN EL SUELO EN LA MAYORIA DE LOS CASOS SU PRESENCIA NO ES DISPONIBLE A LAS PLANTAS.
- EN EL MUNDO SE ESTA INVESTIGANDO DE MANERA CRECIENTE EN SU PAPEL COMO FERTILIZANTE Y COAYUVANTE EN LOS PROCESOS NUTRICIONALES EN PLANTAS CULTIVADAS.
- SE HA ENCONTRADO ALTAS RESPUESTAS A LAS APLICACIONES DE SILICIO EN CULTIVOS DE CAÑA DE AZUCAR, ARROZ, TRIGO, MAIZ, SORGO, CEBADA, AVENA CENTENO, ALGODÓN, FLORES , etc.
- ES IMPORTANTE EN LA CALIDAD DE LOS FRUTOS.

EFECTO DEL SILICE EN LOS CULTIVOS

- GENERA RESISTENCIA A ENFERMEDADES.
- PREVIENE EL ACAME O VOLCAMIENTO.
- AUMENTA EL NUMERO DE GRANOS POR ESPIGA.
- MEJORA LA DISPONIBILIDAD DEL FOSFORO.
- GENERA BARRERAS FISIOLOGICA AL ATAQUE DE PLAGAS.
- MEJORA EL LLENADO DEL GRANO.
- MEJORA EL PESO DEL GRANO.
- GENERA ELONGACION DE TALLOS.
- FAVORECE EL DESARROLLO TEMPRANO DE RAICES.
- MEJORA LA CALIDAD DEL GRANO O DE LA FIBRA.

SILICIO EN EL SUELO Y EL AGUA

- **El silicio es abundante en la corteza terrestre constituyendo el 28% después del oxígeno.**
- **La solubilidad del silicio de los minerales en el suelo es variable y es influenciada por la temperatura, pH, tamaño de la partícula y composición física del suelo.**
- **La disolución es afectada por factores del suelo como materia orgánica, contenido de agua, potencial redox y sesquióxidos.**

ORDENES DE SUELOS	MINERALES DOMINANTES	METEORIZACION
MOLLISOLES	FELDESPATOS, VERMICULITAS 	MENOS D E S I L I C I F I C A C I O N
VERTISOLES	ESMECTITAS 	
INCEPTISOLES	ESMECTITAS - CAOLINITAS 	
ALFISOLES	CAOLINITAS - ESMECTITAS 	
ULTISOLES	CAOLINITAS - SESQUIOXIDOS 	
OXISOLES	SESQUIOXIDOS - CAOLINITAS 	MAS

SECUENCIA AMPLIFICADA DE LA ACIDIFICACION DE LOS SUELOS
(SAVANT ET AL 1997)

RELACION ENTRE EL SILICIO EN LA SOLUCION DEL SUELO Y LA PARTE AEREA

Si sol. suelo	Si absorbido
Ac.Monosilícico	Parte aérea
0 SiO₂	0.07 % SiO₂
5 SiO₂	0.54 % SiO₂
20 SiO₂	1.03 % SiO₂
60 SiO₂	3.99 % SiO₂
100 ppm SiO₂	5.76 % SiO₂

- **Indice de Si asimilable:**

Si facil/ extraible

Sesquióxidoslibres ó facil/extraible

- **A Mayores relaciones Si/Al y Si/Fe, mayor absorción de Si por la planta de arroz.**
- **Ac. Monosilicico : Si absorbido**

BENÉFICO DEL Si EN LA PLANTA DE ARROZ

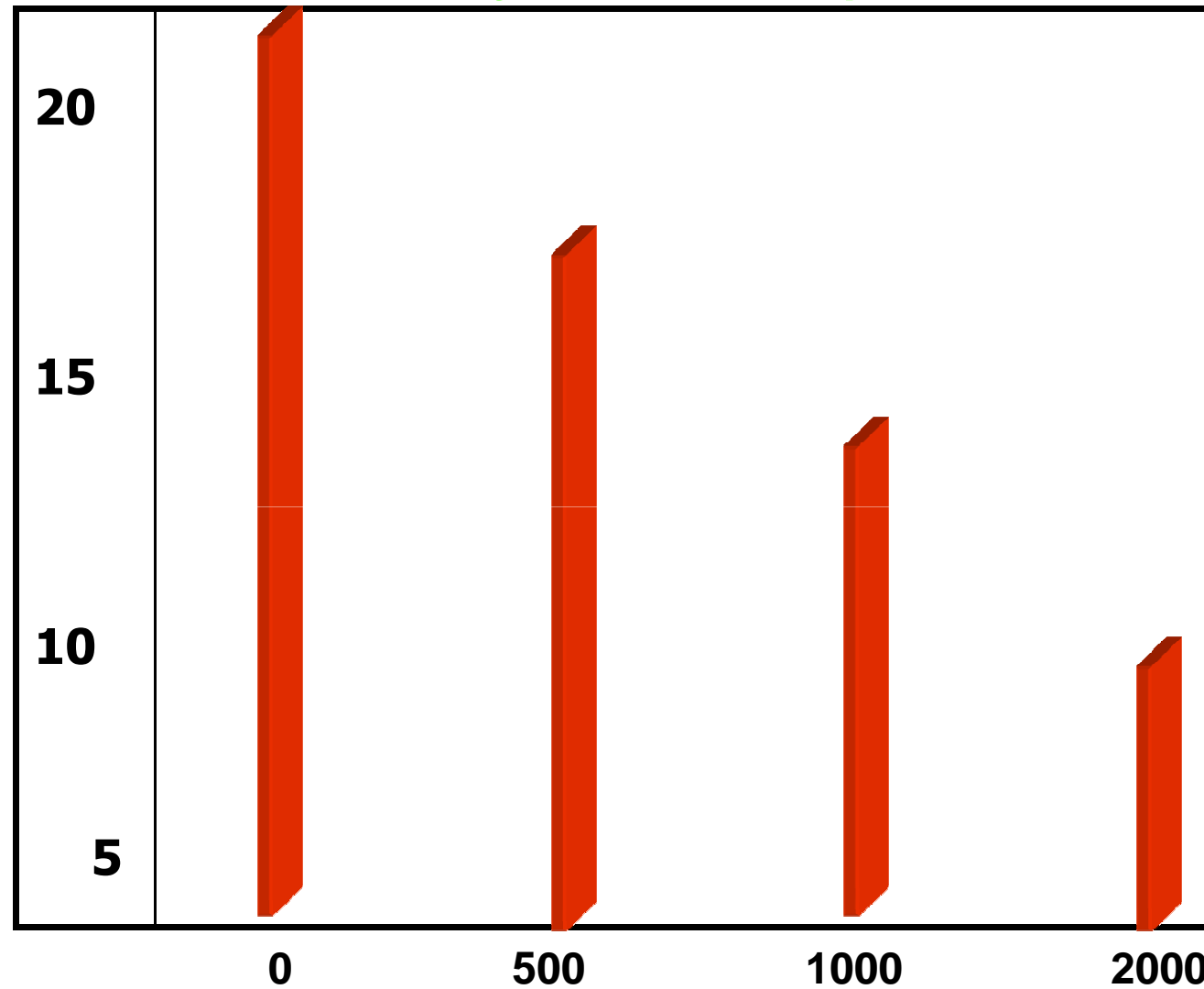
Resistencia y Tolerancia a estrés Biótico y Abiótico:

- **Biótico:** Insectos, Plagas y Enfermedades.
- **Abiótico:** Toxicidad de Al, Mn y F. Problemas de Salinidad.
- **Suelos con alto contenido de minerales silicatados y de sílice total pero de baja disponibilidad de sílice soluble.**

El Silicio disminuye la toxicidad por Aluminio

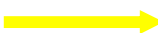
C
o
n
c
e
n
t
r
a
c
i
ó
n

A
l
u
m
i
n
i
o



0 Concentración de ácido Silícico

- **Importante por lo tanto el manejo del silicio en suelos sembrados en arroz.**
- **La planta de arroz absorbe Silicio de la solución del suelo como ácido monosilícico o ácido ortosilícico (H_4SiO_4).**
- **La planta de arroz toma silicio por la Absorción pasiva (difusión y Flujo de Masa).**
- **Arroz gramínea + rica en Si 10-15% SiO_2 paja.**

- **Generalmente el silicio no es muy móvil en la planta de arroz.**
- **Las inflorescencias son más ricas en sílice que la parte vegetativa.**
- **Gramíneas y ciperáceas  comtenidos de Sílice tienen 10 veces más de SiO₂ que las leguminosas dicotiledóneas.**

gramíneas y ciperáceas : 2% de SiO₂

leguminosas-Dicotiledóneas : 0.2% de SiO₂

EL SILICIO, UN NUTRIMENTO CON FORTALEZAS PARA LA EFICIENTE PRODUCTIVIDAD

- ➡ **EL SILICIO** puede incrementar significativamente la producción por Hectárea
- ➡ **EL SILICIO** decrece la susceptibilidad de la planta a algunas enfermedades
- ➡ **EL SILICIO** optimiza la eficiencia de la fertilización con Fósforo, debido a la transformación de fosfatos a formas disponibles por la planta.
- ➡ **EL SILICIO** incrementa la capacidad de intercambio en el suelo.
- ➡ **EL SILICIO** mejora los regímenes de agua y aire
- ➡ **EL SILICIO** decrece la toxicidad por Aluminio
- ➡ **EL SILICIO** cambia la movilidad de los metales pesados en el suelo.
- ➡ **EL SILICIO** forma ácidos poli silícicos que influyen activamente en la formación de minerales en el suelo.
- ➡ **EL SILICIO** incrementa la resistencia de la planta al estrés biótico (enfermedades) y estrés abiótico (clima, agua, minerales).

SÍNTOMAS POR LA DEFICIENCIA DE SILICIO

- **Hojas amarillosas o café y necróticas.**
- **Bajo macollamiento y retardo en el crecimiento.**
- **Hojas caídas o flácidas.**
- **Panículas pequeñas con alta esterilidad.**

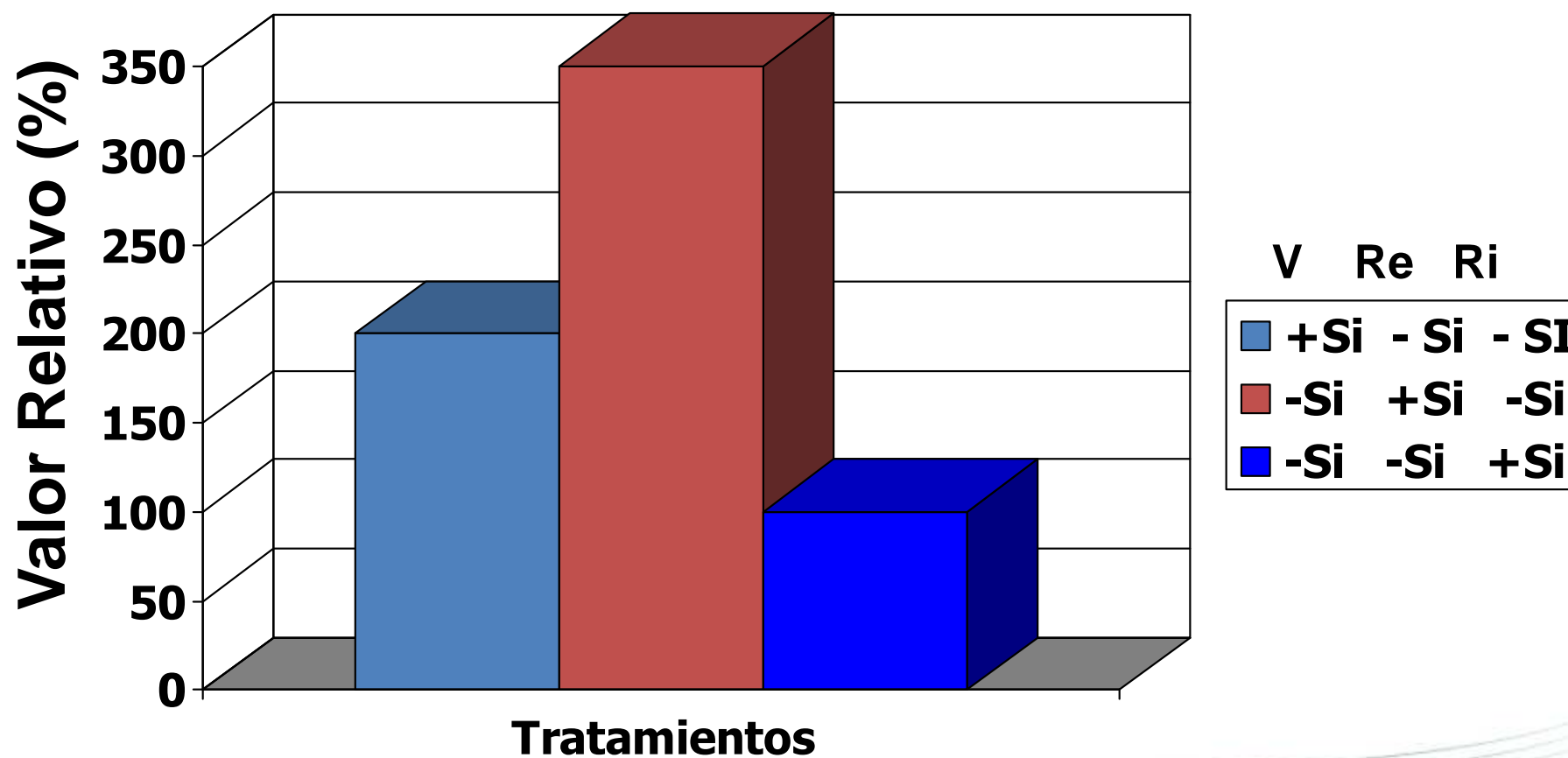
FUENTES SILICATADAS

- Wollanstonita (Metasilicato de Calcio)
 CaSiO_3 : 24% Si, 34.5% Ca.
- India: 205 a 640 Kg si/ha
4.8 a 8.4 tn/ha (Rendimientos)
- Solubilidad: 230g Si soluble en agua/kg de Fertilizante.
- Otras fuentes: 23% Si → 141 ppm Si disponible
- Silicato de Magnesio:
 $\text{Si}_4\text{O}_{10})\text{Mg}_6(\text{OH})_8$
 SiO_2 32% → 15.2% Si
Mg 31%

CANTIDAD DE Si EN LA CASCARILLA DE ARROZ

	100 %Q	75% Q	50% Q	25% Q	Wollastonita
Si_T (%)	40.5	35.6	30.9	25.3	27.7
Si_D (%) Ácido	0.18	0.15	0.18	0.14	2.1
Si_D (%) Agua	0.024	0.023	0.025	0.013	0.015

ÉPOCA DE APLICACIÓN DE Si Y RENDIMIENTO RELATIVO



NIVELES CRÍTICOS

- <5 ppm Si disponible (soluble en Agua)
- <10.5 ppm SiO₂ disponible (soluble en agua).

Suelo

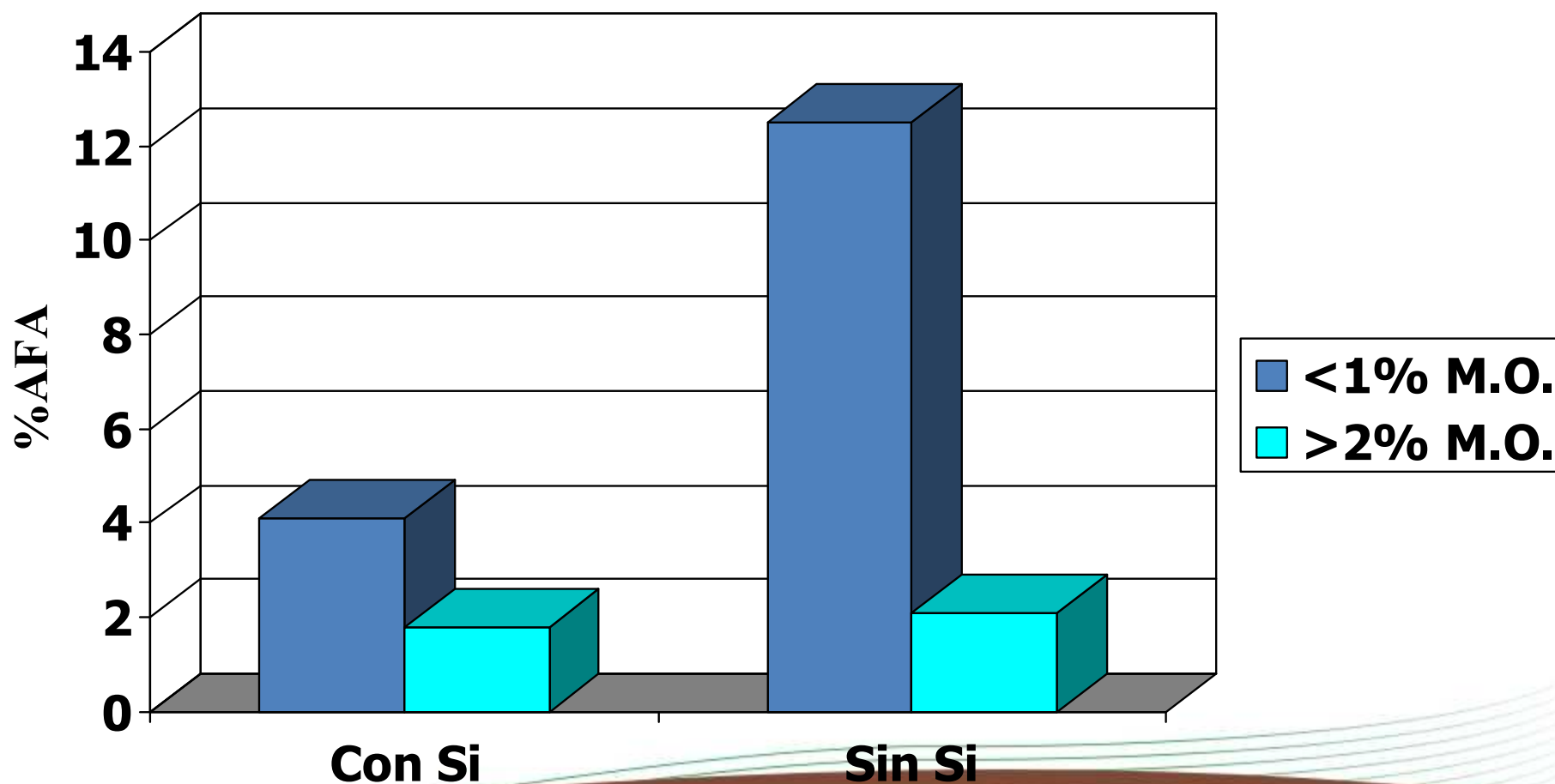
- < 20 ppm SiO₂ (soluble en Agua)

< 5% Si_(T) en tejido, <10.5% SiO_{2(T)} tejido

Agua
de
Riego



Efecto de la fertilización con Silicio en la severidad de *Helminthosporium* en Fedearroz 50





KIMELGRAN
28 MACOLLOS
90 DÍAS

SIN KIMELGRAN
12 MACOLLOS
90 DÍAS

20 2:45PM

KIMELGRAN 3 BULTOS

TESTIGO

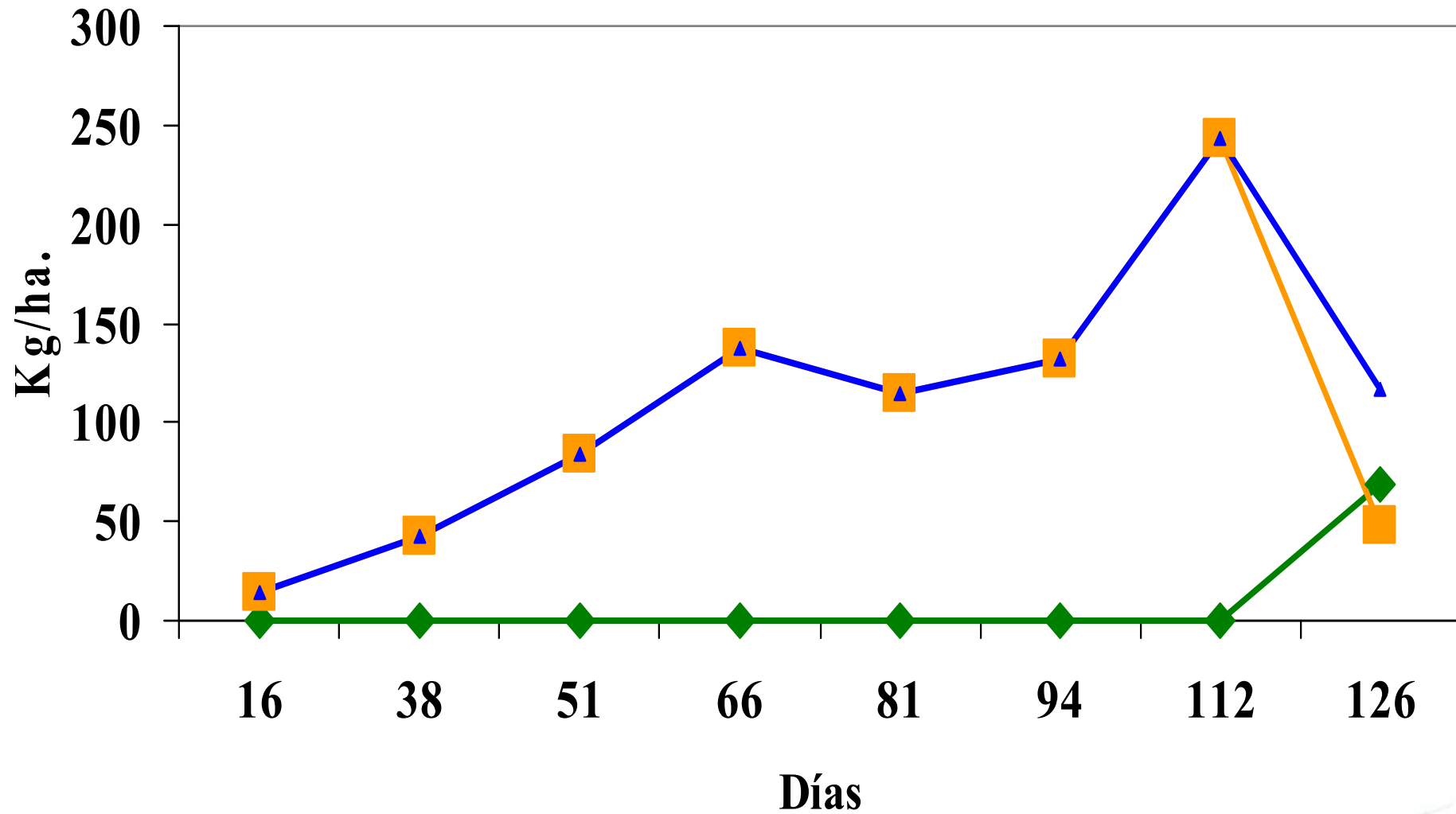


**HDA EL ESCOBAL
SEP 3 - 2007**

Efecto de la Absorción de Nutrientes

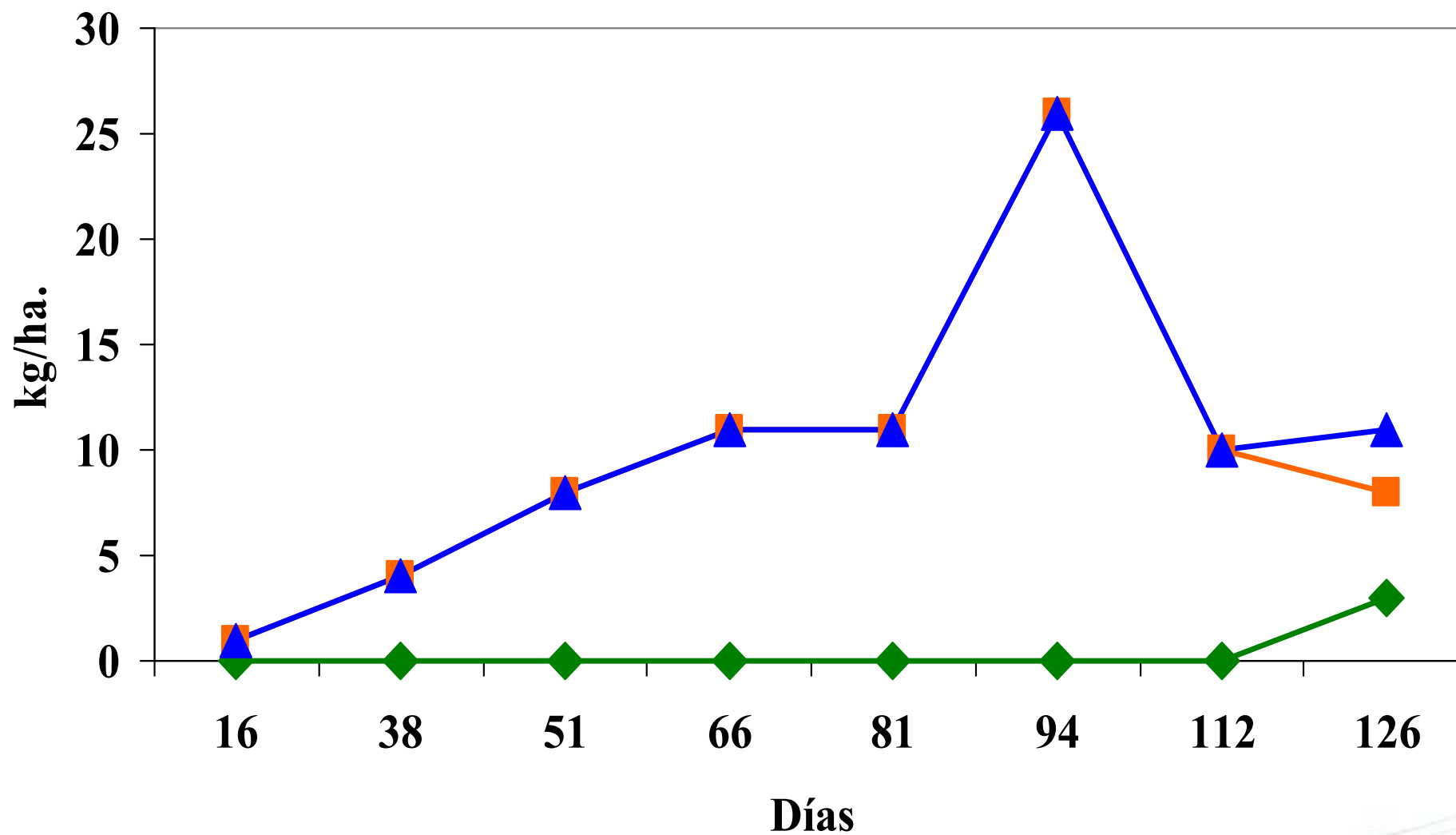
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Zn	Mn
	%						ppm				
Con Si	2.5	0.19	3.8	0.71	0.63	3.4	21.5	13	212	23	207
Sin Si	2.6	0.13	2.8	0.16	0.24	1.5	24.5	8	62	8	9

FEDEARROZ 50. CANTIDAD ABSORBIDA N



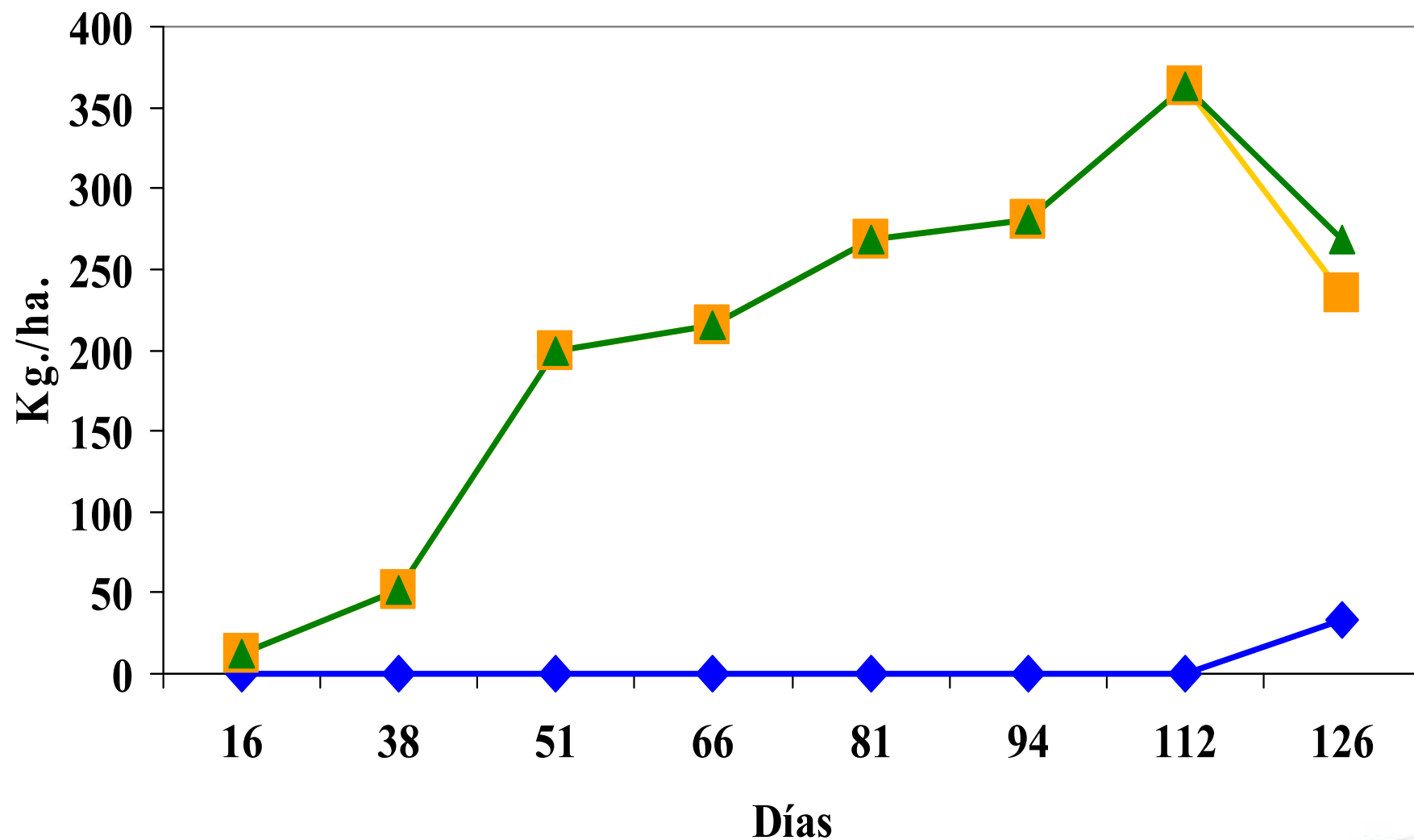
◆ Grano ■ Parte aérea ▲ Total

FEDEARROZ 50. CANTIDAD ABSORBIDA S.



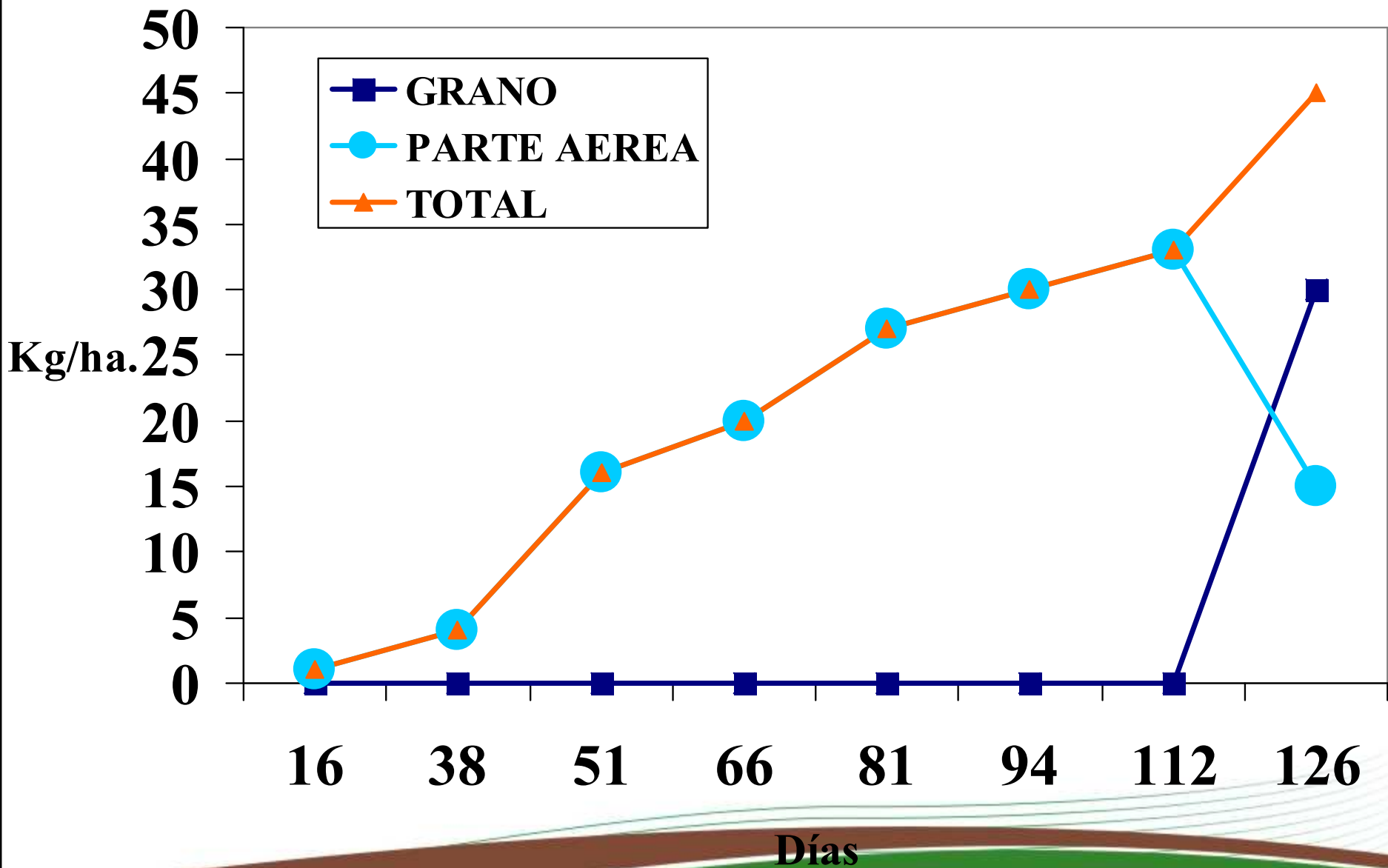
◆ GRANO ■ PARTE AEREA ▲ TOTAL

FEDEARROZ 50. CANTIDAD ABSORBIDA K

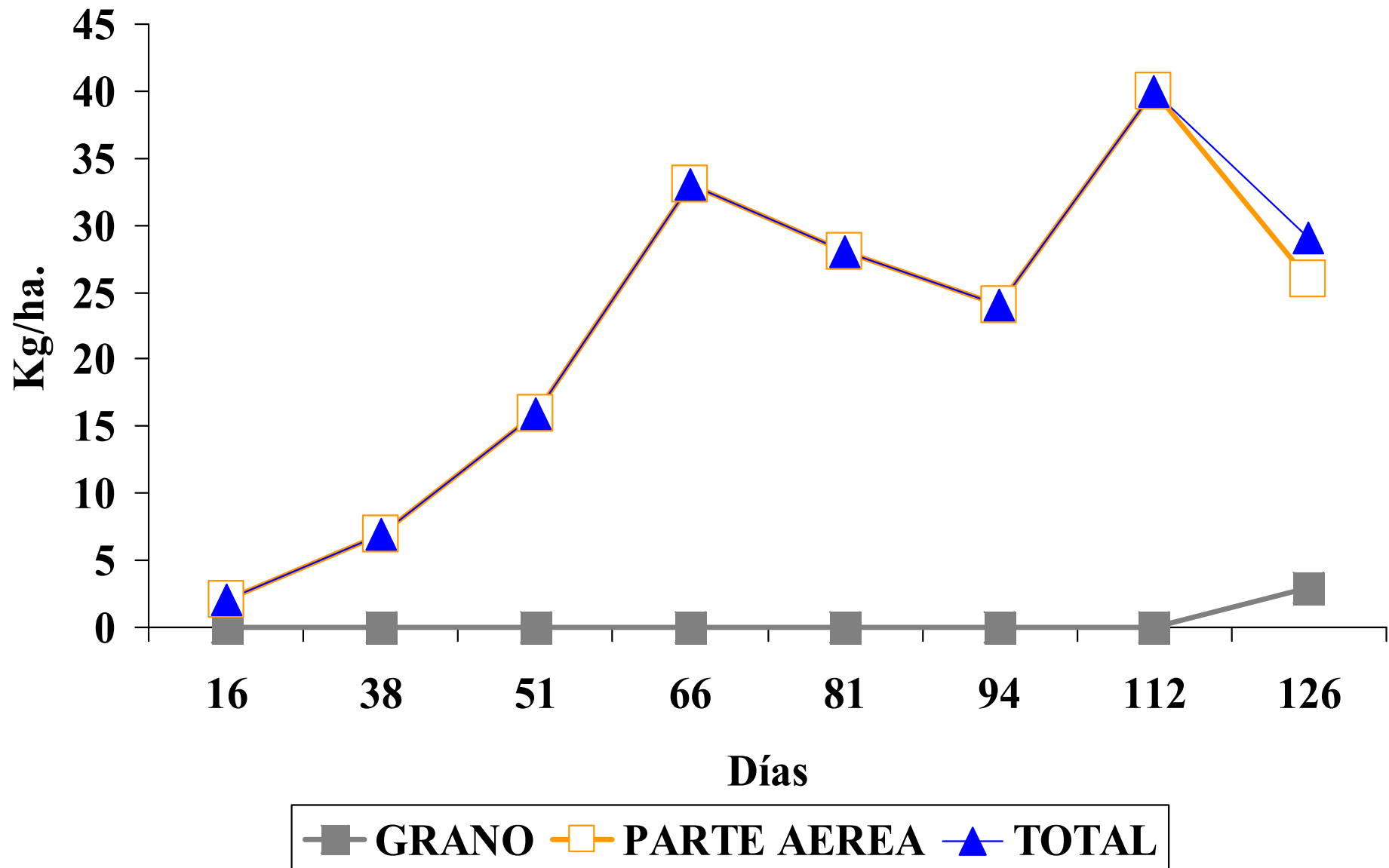


◆ GRANO ■ PARTE AEREA ▲ TOTAL

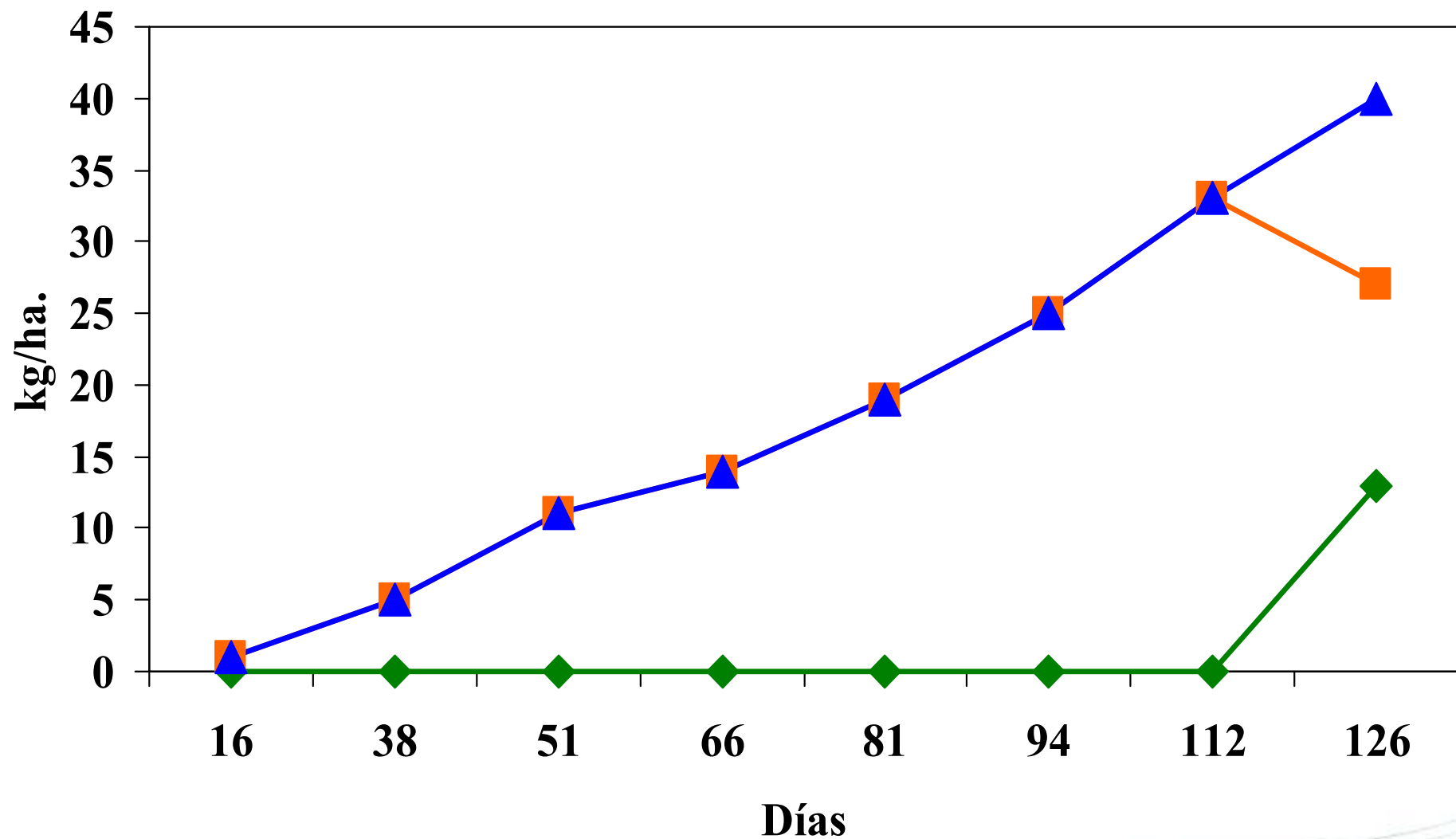
FEDEARROZ 50. CANTIDAD ABSORBIDA P



FEDEARROZ 50. CANTIDAD ABSORBIDA Ca

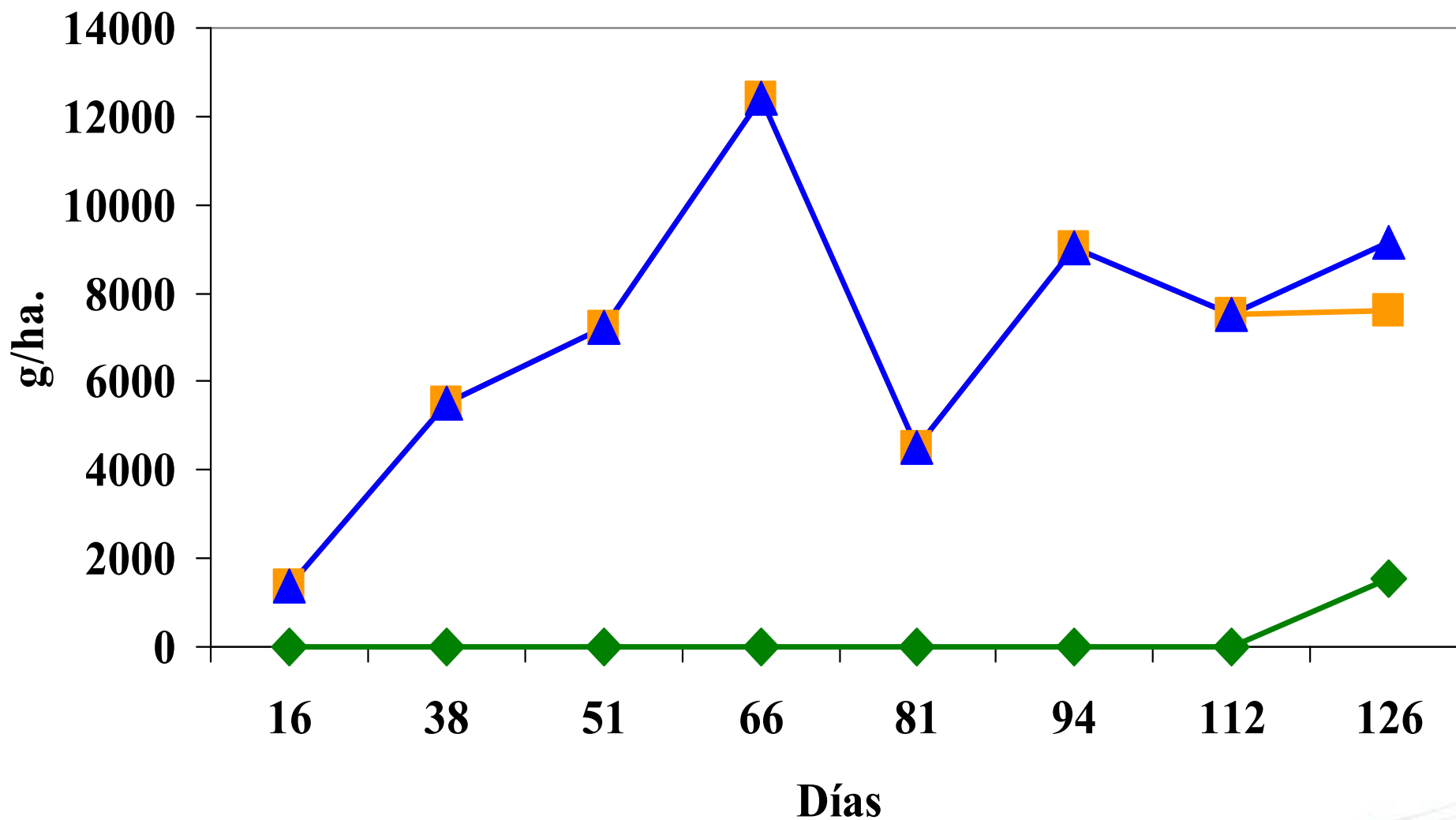


FEDEARROZ 50. CANTIDAD ABSORBIDA Mg



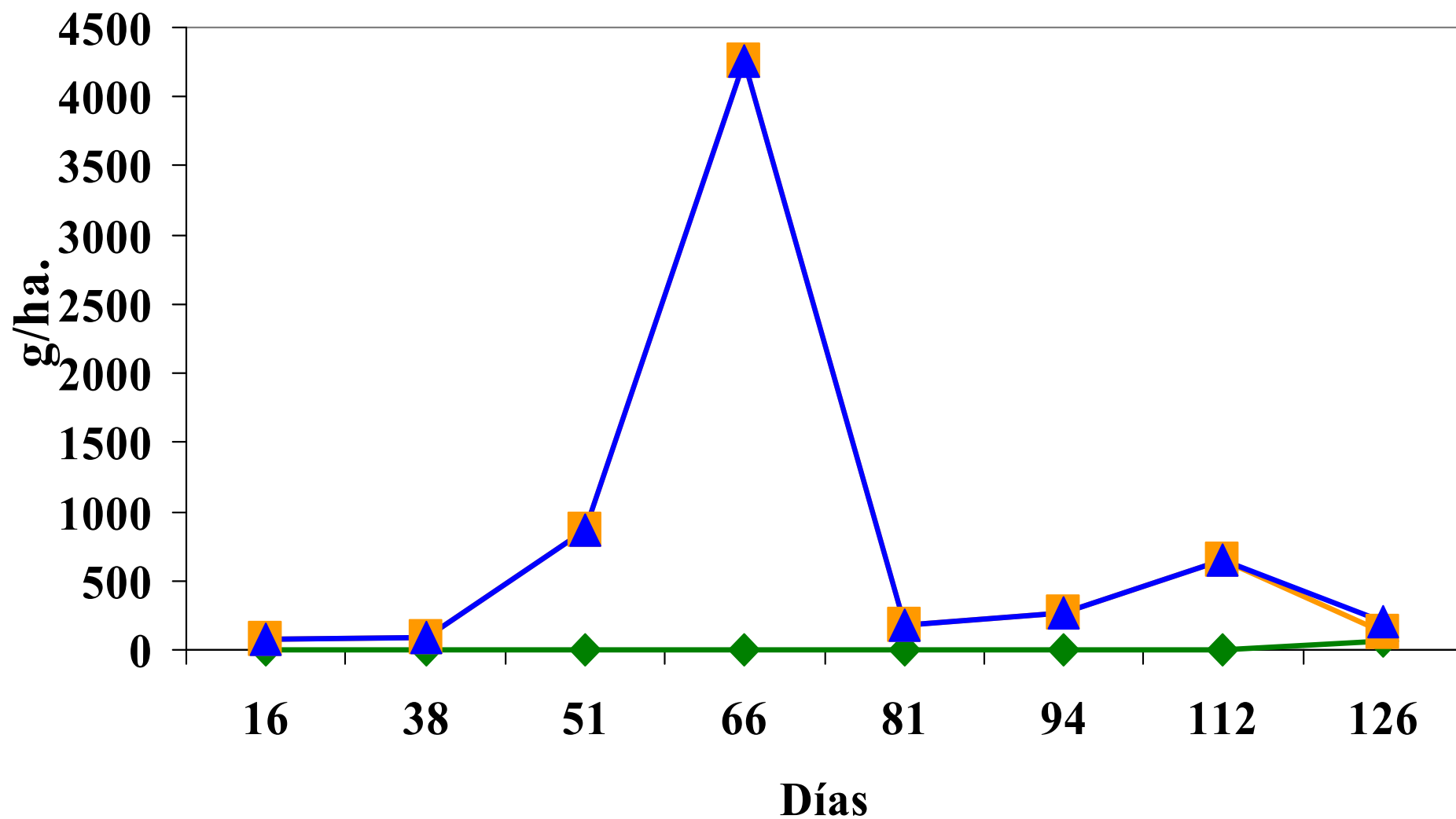
◆ GRANO ■ PARTE AEREA ▲ TOTAL

FEDEARROZ 50. CANTIDAD ABSORBIDA Fe



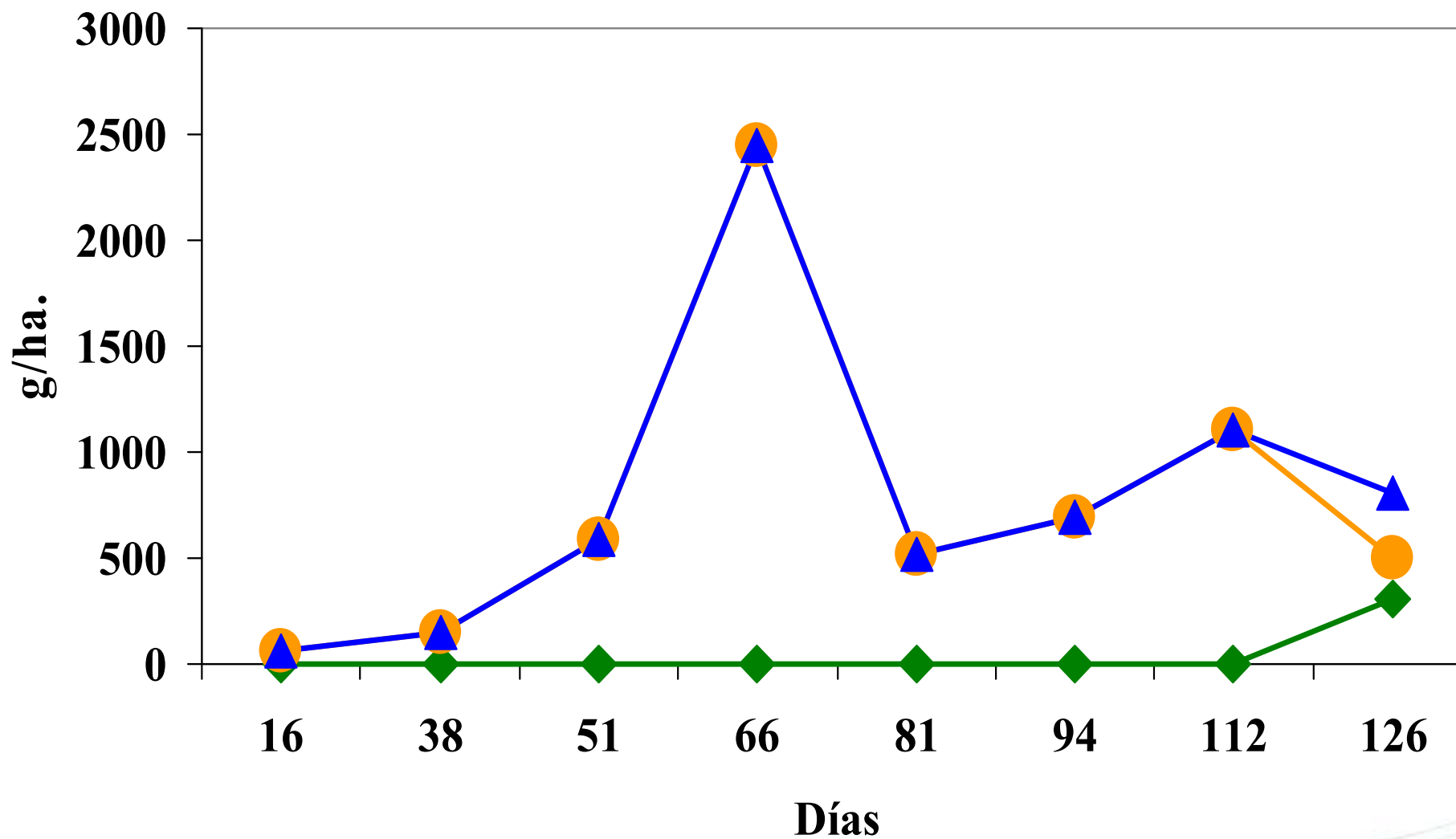
◆ GRANO ■ PARTE AEREA ▲ TOTAL

FEDEARROZ 50. CANTIDAD ABSORBIDA Cu



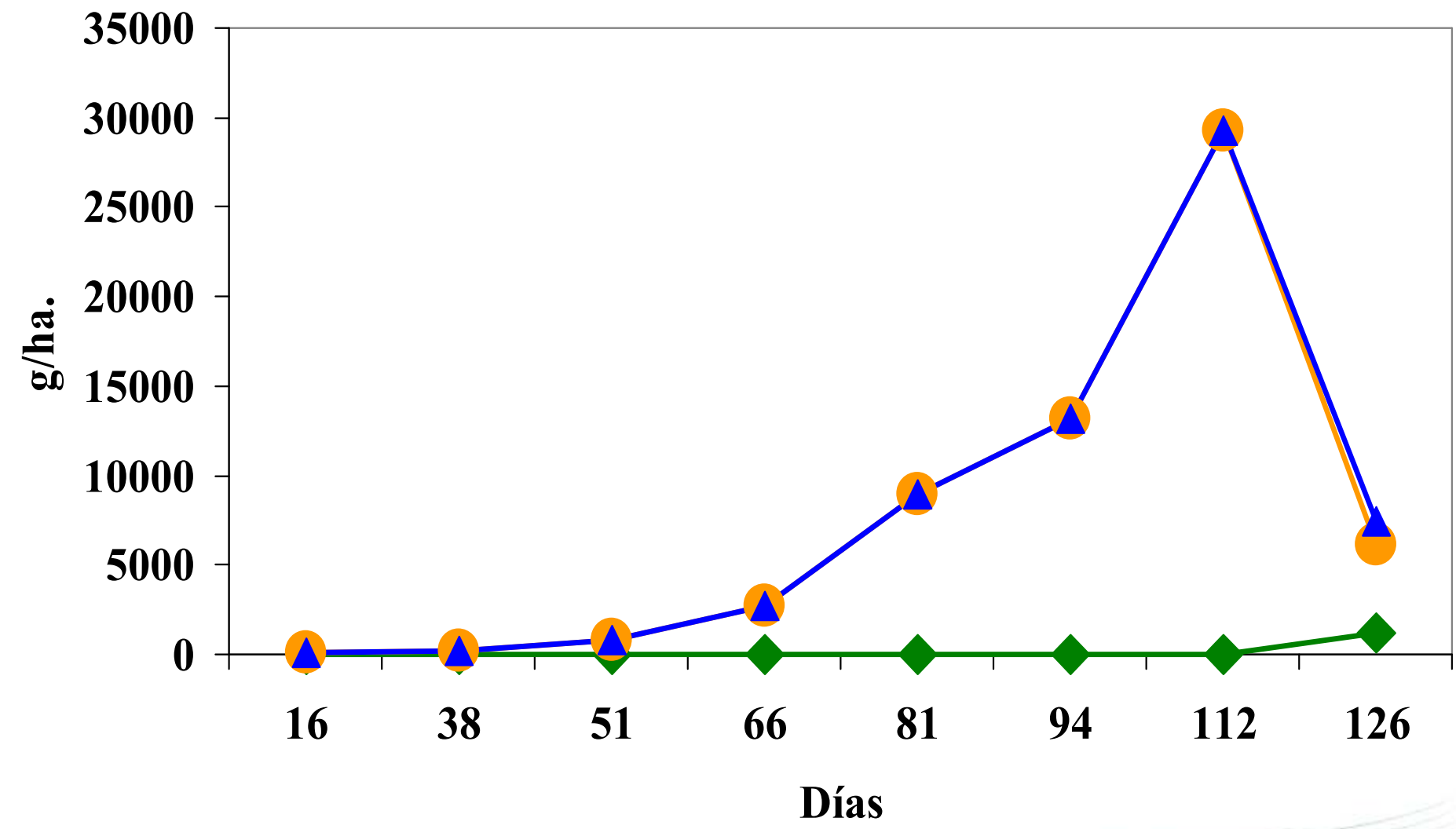
◆ GRANO ■ PARTE AEREA ▲ TOTAL

FEDEARROZ 50. CANTIDAD ABSORBIDA Zn



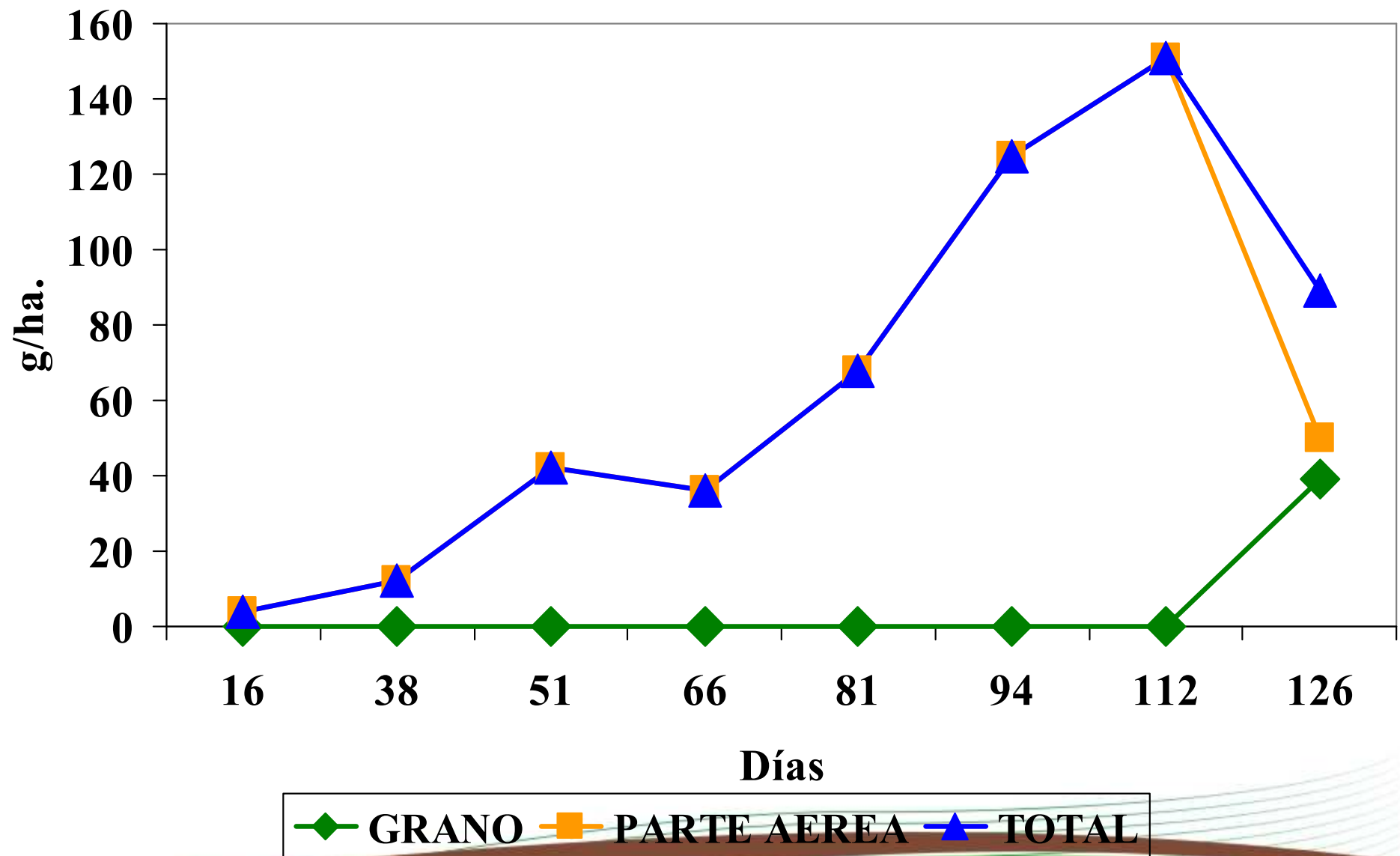
◆ GRANO ● PARTE AEREA ▲ TOTAL

FEDEARROZ 50. CANTIDAD ABSORBIDA Mn



◆ GRANO ○ PARTE AEREA ▲ TOTAL

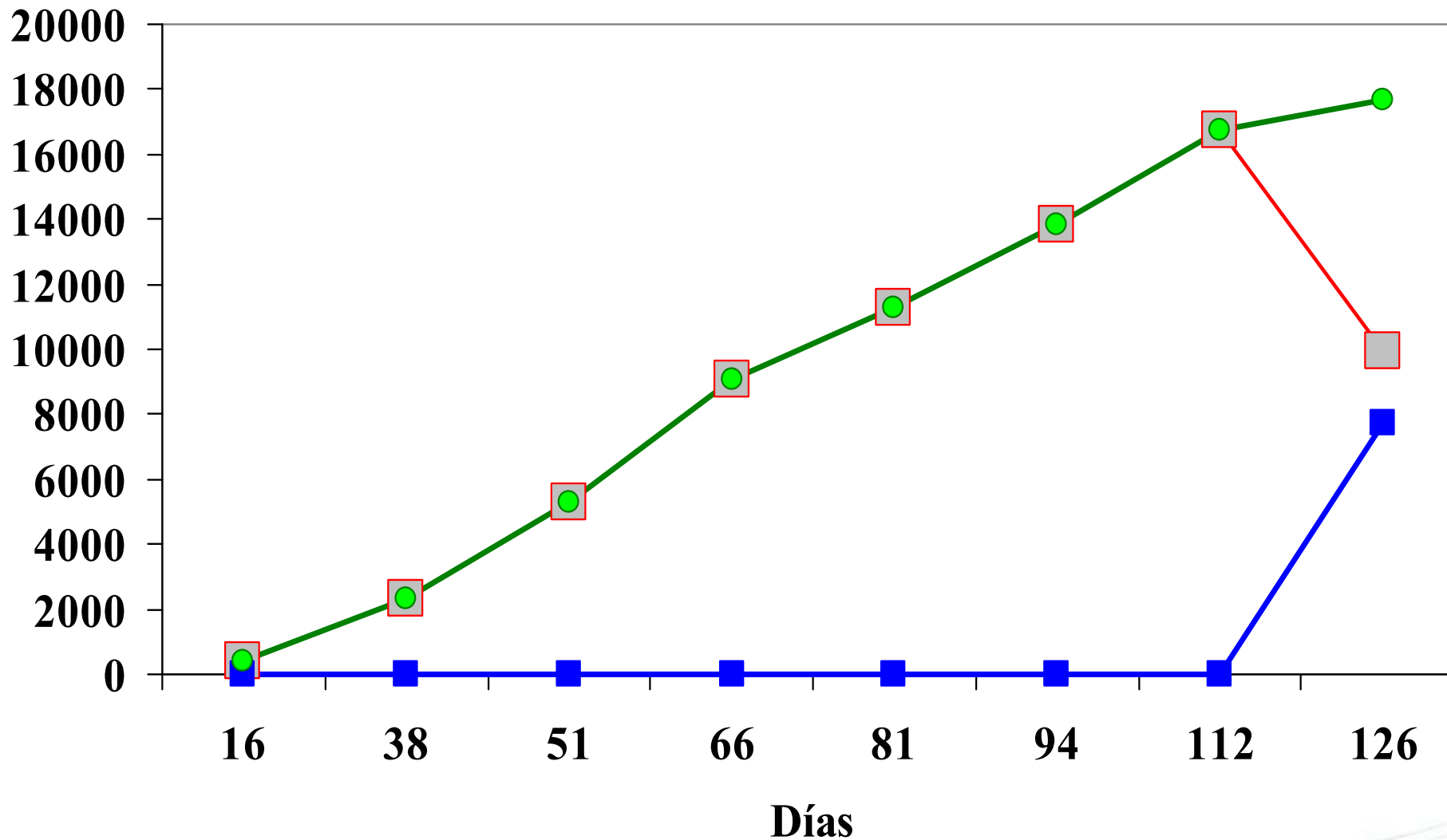
FEDEARROZ 50. CANTIDAD ABSORBIDA B



FEDEARROZ 50. PESO SECO



Kg/ha.



—■— PARTE AEREA —■— GRANO —●— TOTAL

**ARROZ DE 2 SEMANAS DE
TRANSPLANTE**





ARROZ DE 40 DIAS



ARROZ 60 DIAS.



**VARIEDAD F60, EDAD 65
DIAS,**

ARROZ 88 DIAS SEP 2007

07/02/2007





+ MACOLLAS POR PLANTA

**EMISION DE PANOJAS UNIFORME EN EL
LOTE KIMEL**



**EMISION DE PANOJAS DESUNIFORME EN LOTE
TESTIGO**

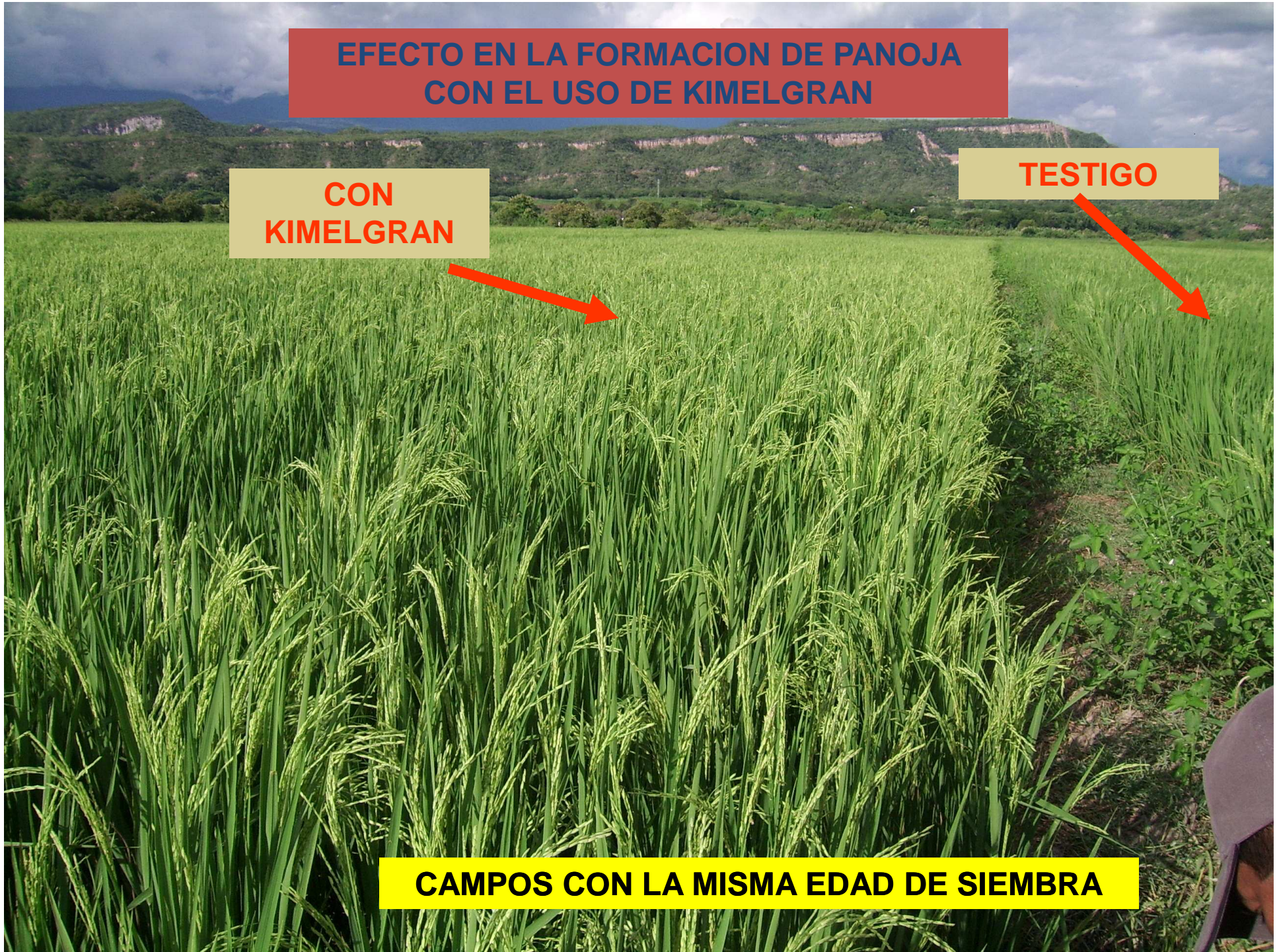


**EFFECTO EN LA FORMACION DE PANOJA
CON EL USO DE KIMELGRAN**

**CON
KIMELGRAN**

TESTIGO

CAMPOS CON LA MISMA EDAD DE SIEMBRA



PRUEBAS PRELIMINARES ARGENTINA Microparcelas.

PRODUCTO	tratamientos	Kg/ha arroz	Pano/m ²	Granos/p	Peso
1.- KIMELGRAN	50 kg/ha + 5-30-15	4936	46	84	25,0
2.- KIMELGRAN	75 kg/ha + 5-30-15	5380	48	116,4	24,59
3.-TESTIGO (productor)	140 kg/ha 5-30.15	4230	40	87	24,87
CV		10,1			

PRODUCTO	DOSIFICACION	FERTILIZACION NPK	OBSERVACIONES
1.- KIMELGRAN	50 kg/ha	5-30-15	70% fertilización con NPK
2.- KIMELGRAN	75 kg/ha	5-30-15	70% fertilización con NPK
3.-TESTIGO	Productor	5-30-15	100% fertilización con NPK

Muchas Gracias.



Km. 2 Vía a Rozo
PBX: (057) (2) 2801616 – Fax (2) 2801617
Palmira – Colombia
directecnico@kimeldecolumbia.com