

# “Manejo para Altos Rendimientos en Arroz” (MARA)

## Proyecto Arroz INTA Corrientes

Joaquín Casco AER Santo Tome  
Juan Moulin EEA Corrientes  
Alejandro Kraemer EEA Corrientes

■ Estación Experimental Agropecuaria Corrientes  
Ruta Nac. Nº 12 - km 1008  
Tel.: +54-03783-421786/7  
C. C. 57 - C. P. 3400 - Corrientes

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



# Factores que influyen en la producción

- Clima,

- suelo,

- agua,

- insumos: cuanto,

cuando,

como,

- manejo.

## Manejo

“Agricultura de Precisión en Arroz”

Momento adecuado,

Insumo correcto,

Dosis exacta,

Generar las condiciones para obtener la máxima eficiencia.



# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

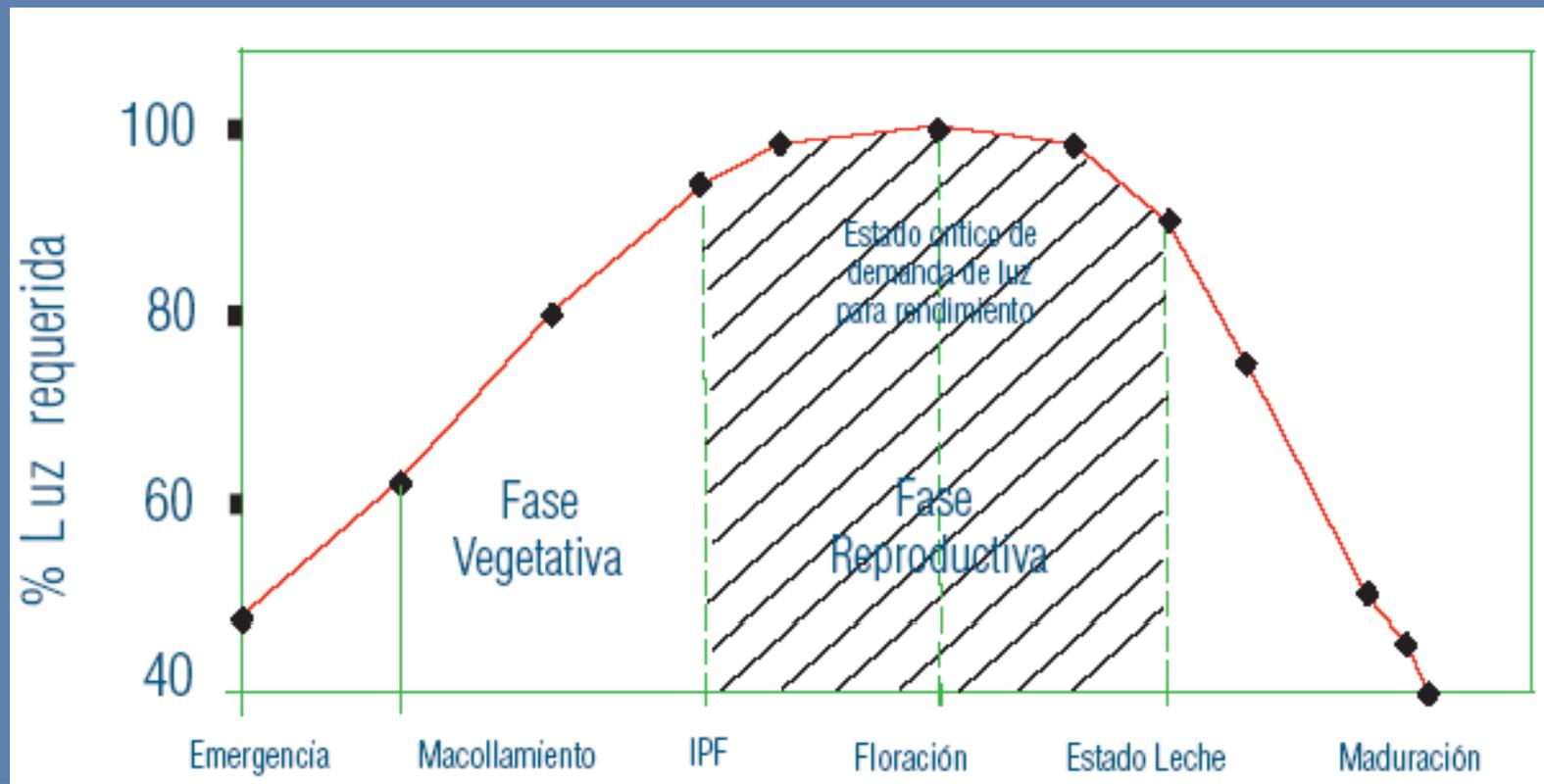
## Seis puntos clave:

- 1 Época de siembra.
- 2 Densidad de siembra.
- 3 Tratamiento de semilla (según necesidad).
- 4 Nutrición N-P-K.
- 5 Control de malezas.
- 6 Manejo del riego.

# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

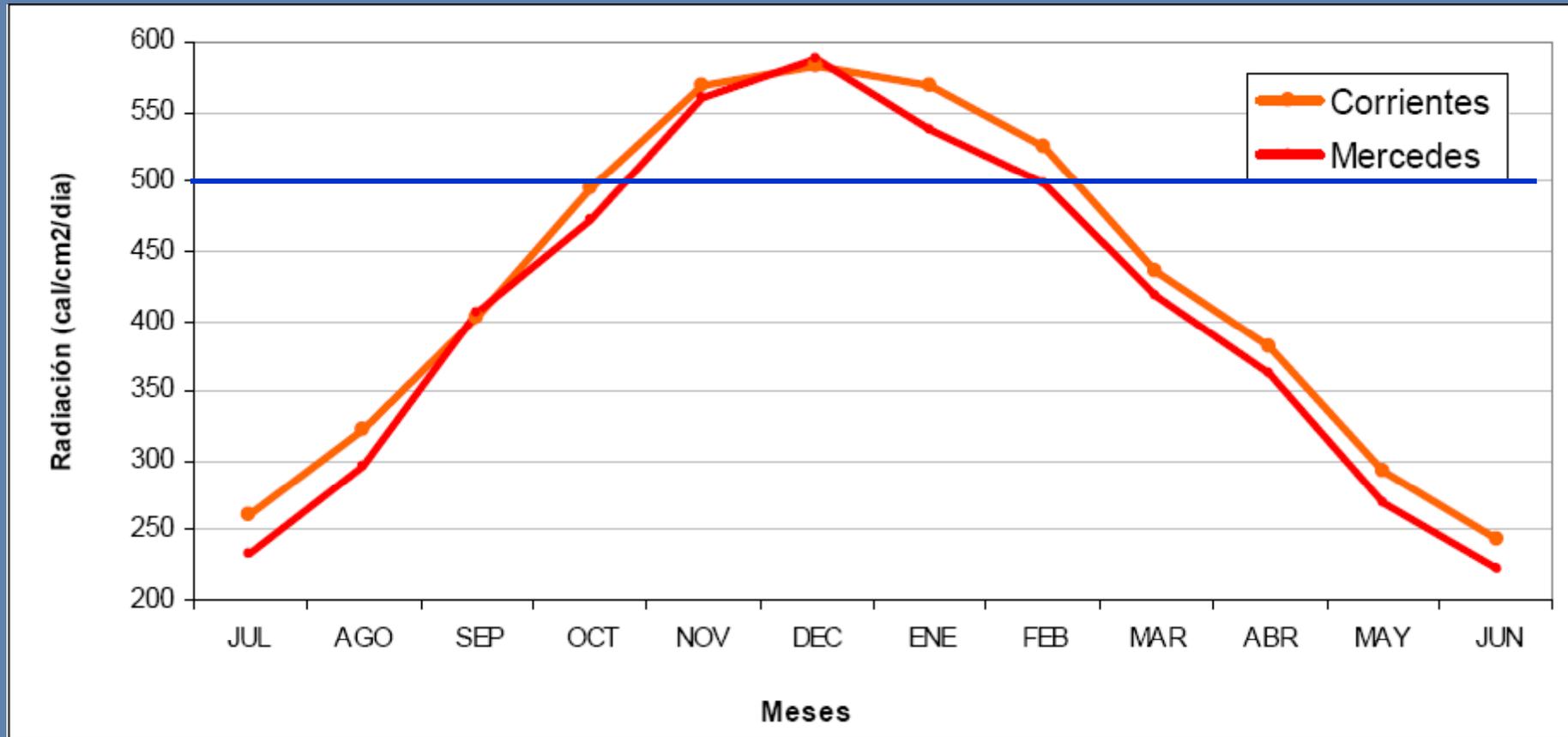
## 1 Época de Siembra

- Mucha influencia sobre el rendimiento (sin costo, planificación).



# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

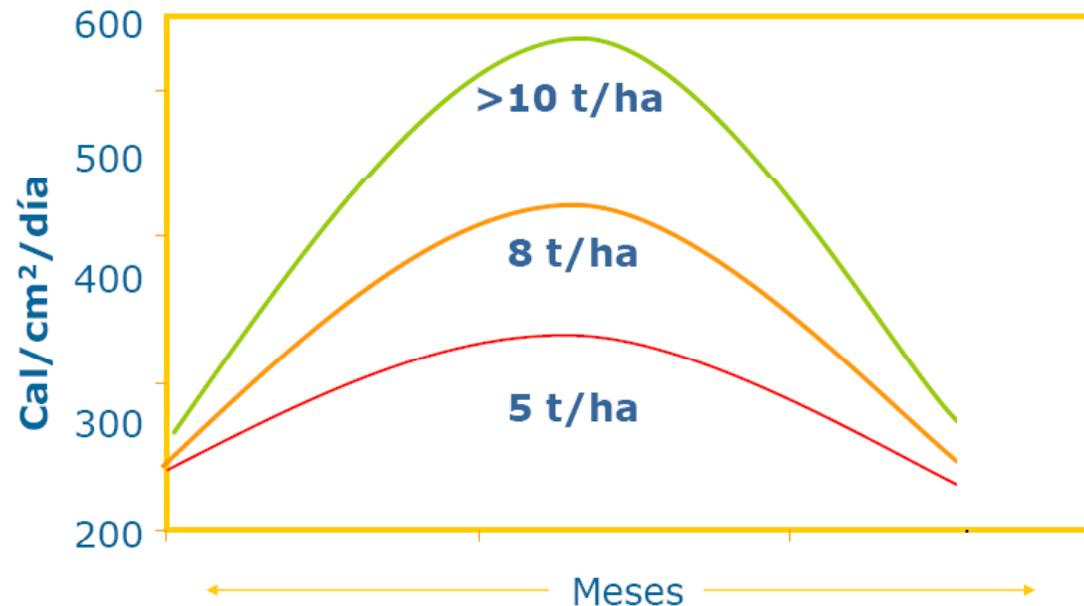
## 1 Época de Siembra



# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

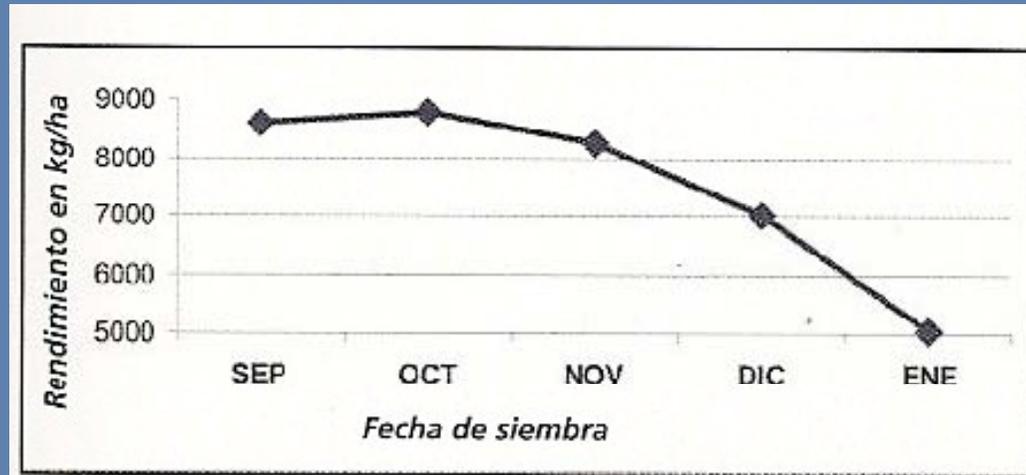
## 1 Época de Siembra

### Radiación solar y rendimiento potencial



# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 1 Época de Siembra



*Figura 3. Pérdida de rendimiento por atraso en la fecha de siembra*

Se pierde 40 kg de arroz por día de atraso en la emergencia a partir del 15 de octubre.

# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 2 Densidad de Siembra

Semilla de calidad: poder Germinativo,  
energía germinativa.

Sembrar no mas de 80 kg/ha de “semilla”.

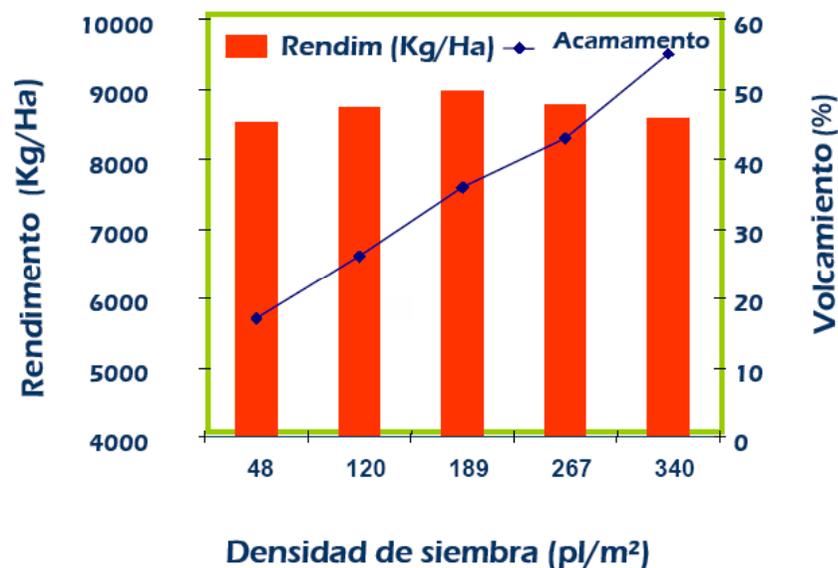
Lograr entre 150-250 plantas por m<sup>2</sup>.

Distribución uniforme de plantas.

# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 2 Densidad de Siembra

### Densidad de siembra



(Amarin e Kraemer, 2004)

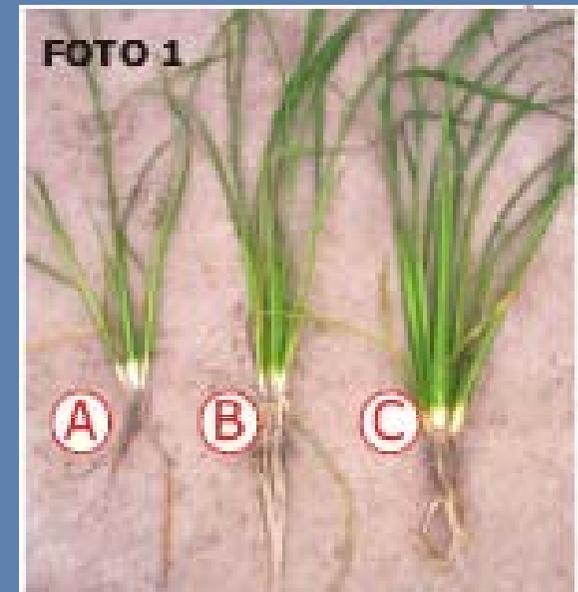
# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 2 Densidad de Siembra

**A** 160 kg/ha de semilla, Planta débil pocos macollos.

**B** 120 kg/ha de semilla, Planta débil macollos intermedio.

**C** 80 kg/ha de semilla, Planta más fuerte, muchos macollos.



# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 3 Tratamiento de semillas (según necesidad)

### Tratamiento de semillas

- ▶ Menor impacto ambiental
- ▶ Alta eficiencia
- ▶ Fácil manejo
- ▶ Más económico

(Pulver e Carmona, 2004)

# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 3 Tratamiento de semillas

Para el control del Gorgojo acuático (*Orisofagus oryzae*).

Fipronil 0.2 - 0.3g de ingrediente activo por kg de semilla.



# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 4 Nutrición para alta productividad

Para expresar el máximo de su potencial se requiere de una nutrición **balanceada** y en **cantidad suficiente**.

Para esto es fundamental contar con un análisis de suelo.

Los nutrientes que la planta de arroz demanda en más cantidad son :

Nitrógeno (N).

Fósforo (P).

Potasio (K).

# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 4 Nutrición para alta productividad

<b>Elemento</b>	<b>Absorbido Kg/ha</b>	<b>Removido %</b>
N	200 - 250	70
P	30 - 40	73
K	180 - 220	20
S	20 - 30	30

# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 4 Nutrición para alta productividad

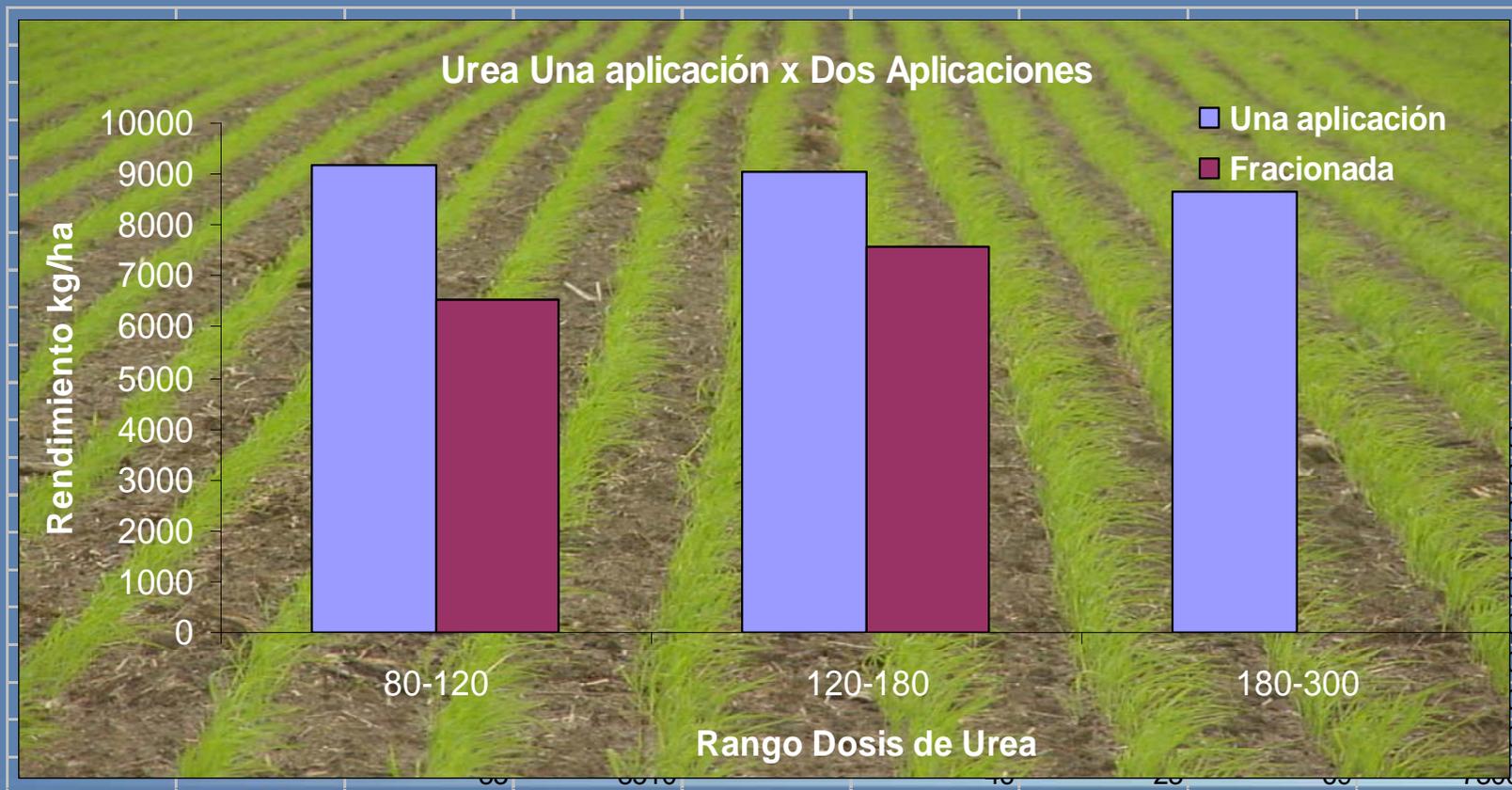
### EFICIENCIA DEL NITROGENO

<b>Condición del suelo</b>	<b>% de N absorbido</b>
Seco	70
Barro	38
Agua	31

# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 4 Nutrición para alta productividad (16 lotes 2006-2007)

### FRACCIONAMIENTO DEL NITROGENO



# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 4 Nutrición para alta productividad

### **DOSIS DE NITROGENO**

La cantidad de N requerida solo podrá ser aplicada cuando se hayan ajustado los otros puntos de manejo.

Las dosis de urea recomendadas para nuestra zona varían entre 150 y 200 kg/ha de urea, aplicado todo en pre riego.

Suelo con menos de 2% MO dosis mayores, suelo con valores mayores de MO las dosis menores.

# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 4 Nutrición para alta productividad **FOSFORO**

El arroz no requiere de grandes cantidades de P.

La fertilización fosfatada, se orienta a reponer lo que se exporta con los granos.

Dosis 40-50 kg/ha de Pentóxido.



# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 4 Nutrición para alta productividad

### POTASIO

El arroz requiere de grandes cantidades de K.

Una chacra con potencial para producir 10 t/ha absorbe 200 kg/ha de  $K_2O$ .

Como determinar la cantidad de K a fertilizar:

Partir de un análisis de suelo, meq/100g de suelo o mg/dm<sup>3</sup> o ppm.

Calculo rápido de K disponible: 1 meq/100g x 400 = ppm = mg/dm<sup>3</sup>,

Si el análisis dice 0.2 meq/100g o sea 0.2x400=80 ppm.

El valor en ppm o mg/dm<sup>3</sup> x 2 nos dice con bastante precisión cuantos kg de  $K_2O$  hay en el suelo. En el Ej. 160 kg/ha de  $K_2O$ .

A la cantidad de  $K_2O$  necesaria hay que restarle lo que aporta el suelo

200 – 160 = 40 kg/ha de  $K_2O$

# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 4 Nutrición para alta productividad

### FERTILIZACIÓN DE BASE ANTICIPADA Argentina

Finca	No. De Campos	Rendimiento, kg/ha	
		Anticipado	con la siembra
Mirunga	8	7700	7790
El Rocio	4	9230	9260
El Rocio	4	7760	6985
Promedio		<b>8230</b>	<b>8010</b>

# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 5 Control de malezas

Para lograr altos rendimientos, es fundamental evitar la competencia por espacio, luz y nutrientes entre el arroz y las malezas.

Control integrado de malezas: semillas de calidad (libre de invasoras y principalmente de arroz colorado); buena sistematización, *entrada rápida del agua , lámina uniforme y permanente.*

Las malezas son mucho más fáciles de controlar cuando: son pequeñas (2 a 3 hojas). Se completa el lote con agua en 4 a 5 días como máximo y manteniendo la lámina de agua permanente.

Las aplicaciones tardías, aumentan los costos y el riesgo ambiental al ser necesarias dosis mayores, además las maleza causan daño al competir por nutrientes y espacio.

# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 6 Manejo del riego

Iniciar el riego con arroz de 3 a 4 hojas luego de la aplicación de urea sobre suelo seco y de la aplicación del herbicida.

Completar el lote con agua lo más rápido posible (máximo 4-5 días), para maximizar la eficiencia del nitrógeno y facilitar el control de malezas.

Altura de la lámina de agua, no mayor a 5 cm. Caso contrario, se ve afectado el macollaje disminuyendo la cantidad de panojas x m<sup>2</sup>, comprometiendo así el rendimiento del lote.

Una vez inundado, no debe secarse el suelo ya que se pierde gran parte del nitrógeno aplicado y se corre el riesgo de reinfestaciones de malezas.

# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz (MARA)

## Lotes Demostrativos

## Campaña 2006-09



Estación Experimental Agropecuaria Corrientes  
Ruta Nac. N° 12 - km 1008  
Tel.: +54-03783-421786/7  
C. C. 57 - C. P. 3400 - Corrientes

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria





Estación Experimental Agropecuaria Corrientes  
Ruta Nac. N° 12 - km 1008  
Tel.: +54-03783-421786/7  
C. C. 57 - C. P. 3400 - Corrientes

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria





Estación Experimental Agropecuaria Corrientes  
Ruta Nac. N° 12 - km 1008  
Tel.: +54-03783-421786/7  
C. C. 57 - C. P. 3400 - Corrientes

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria





Estación Experimental Agropecuaria Corrientes  
Ruta Nac. N° 12 - km 1008  
Tel.: +54-03783-421786/7  
C. C. 57 - C. P. 3400 - Corrientes

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



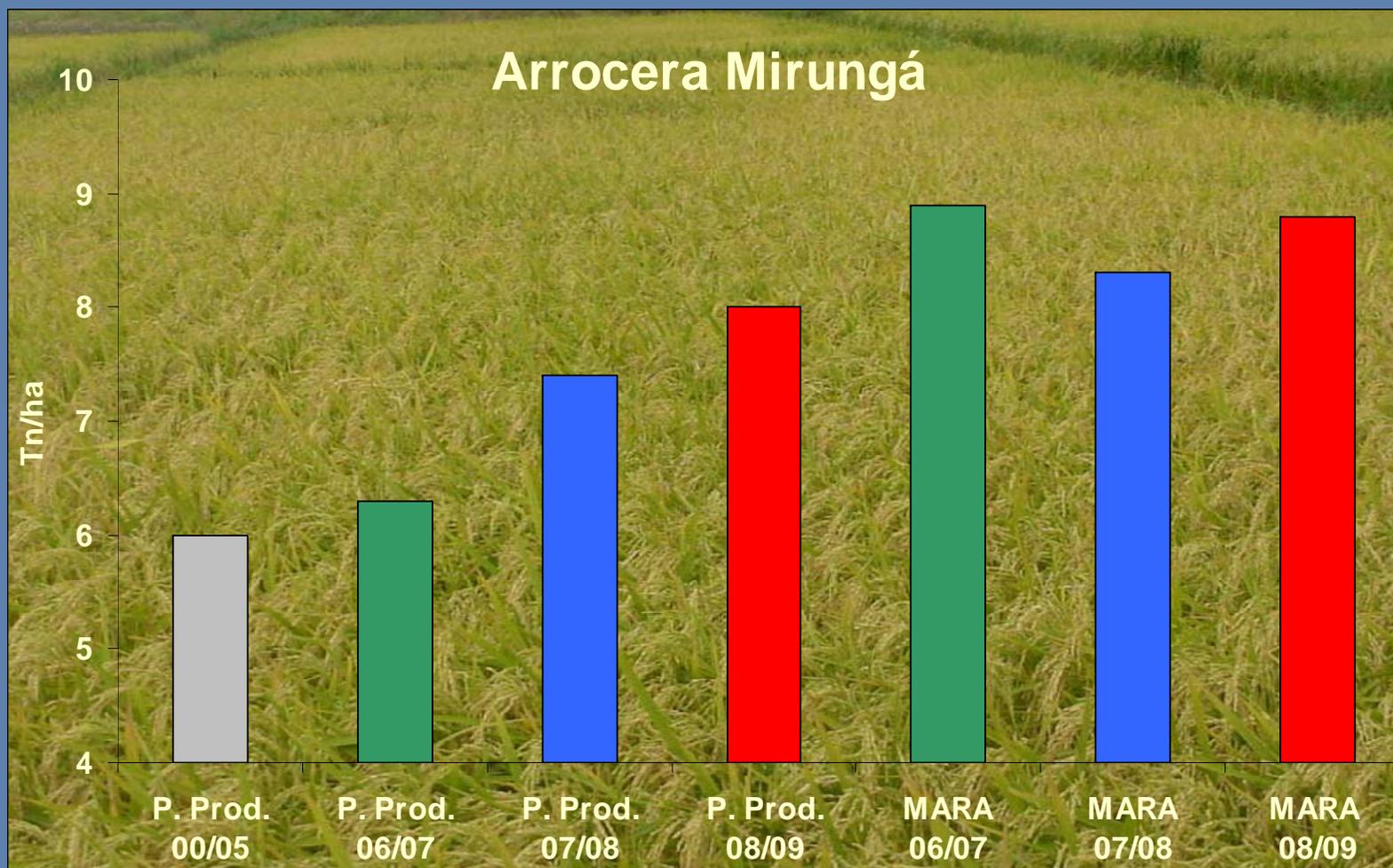


Estación Experimental Agropecuaria Corrientes  
Ruta Nac. N° 12 - km 1008  
Tel.: +54-03783-421786/7  
C. C. 57 - C. P. 3400 - Corrientes

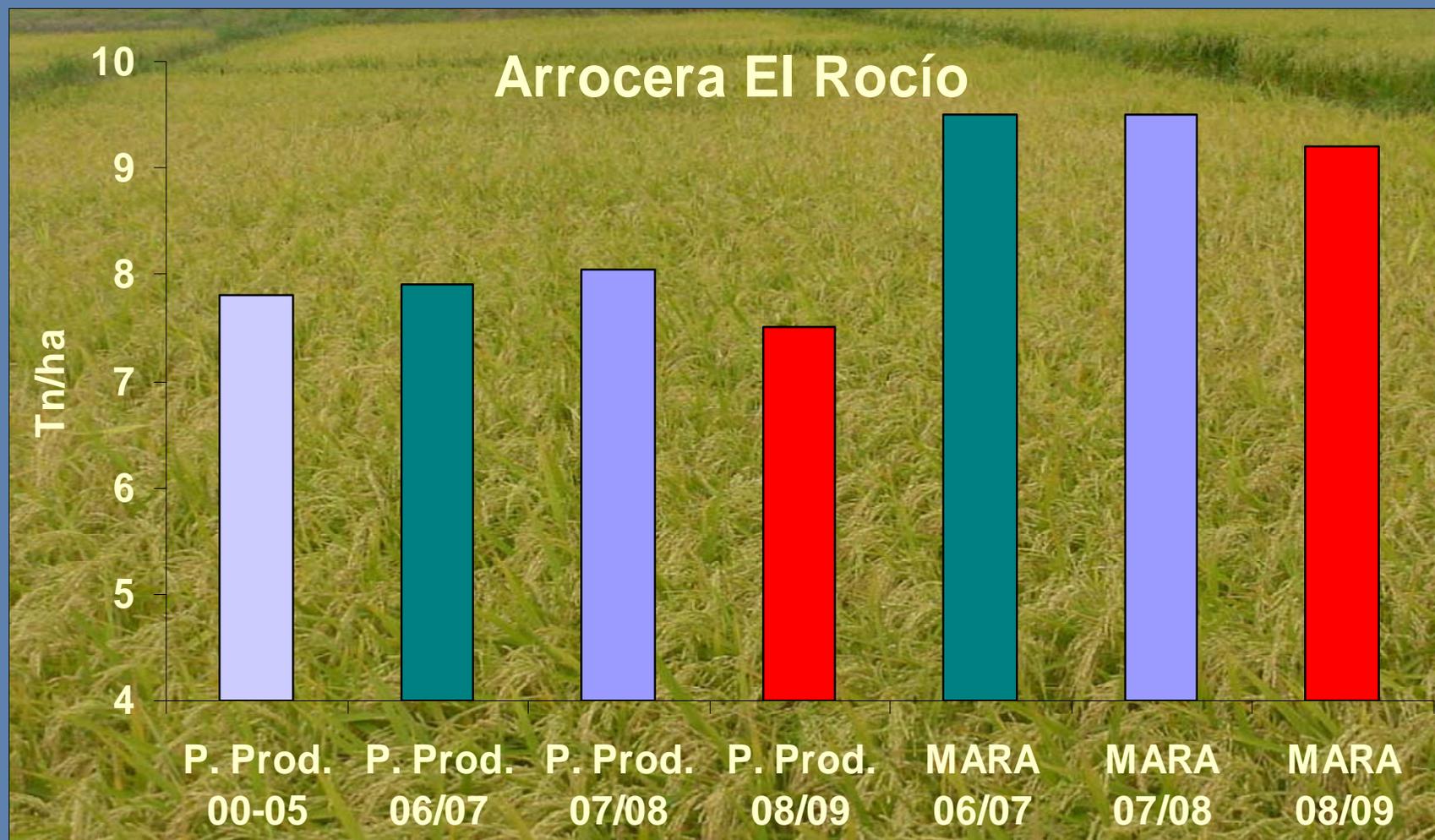
Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



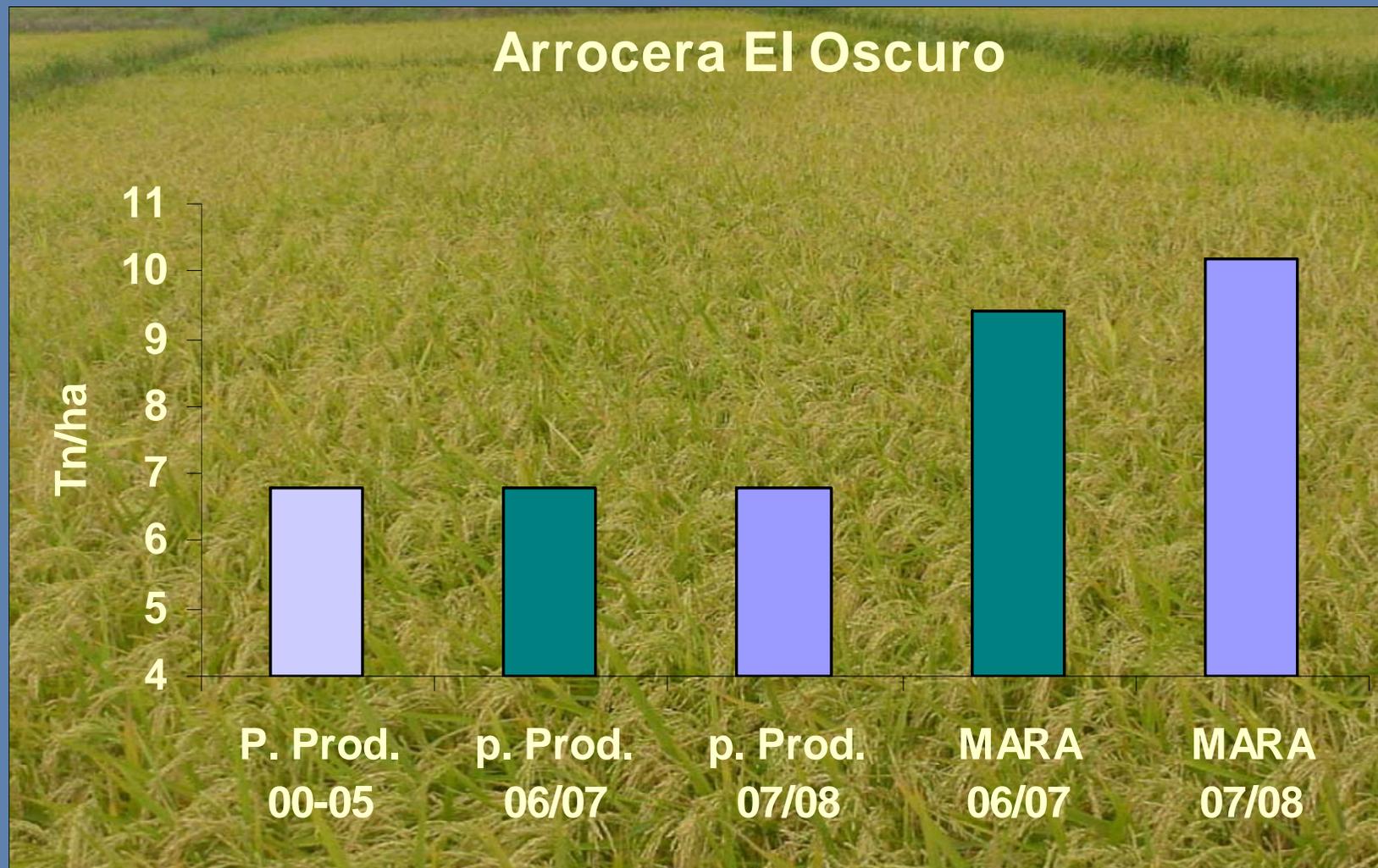
# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz (MARA)



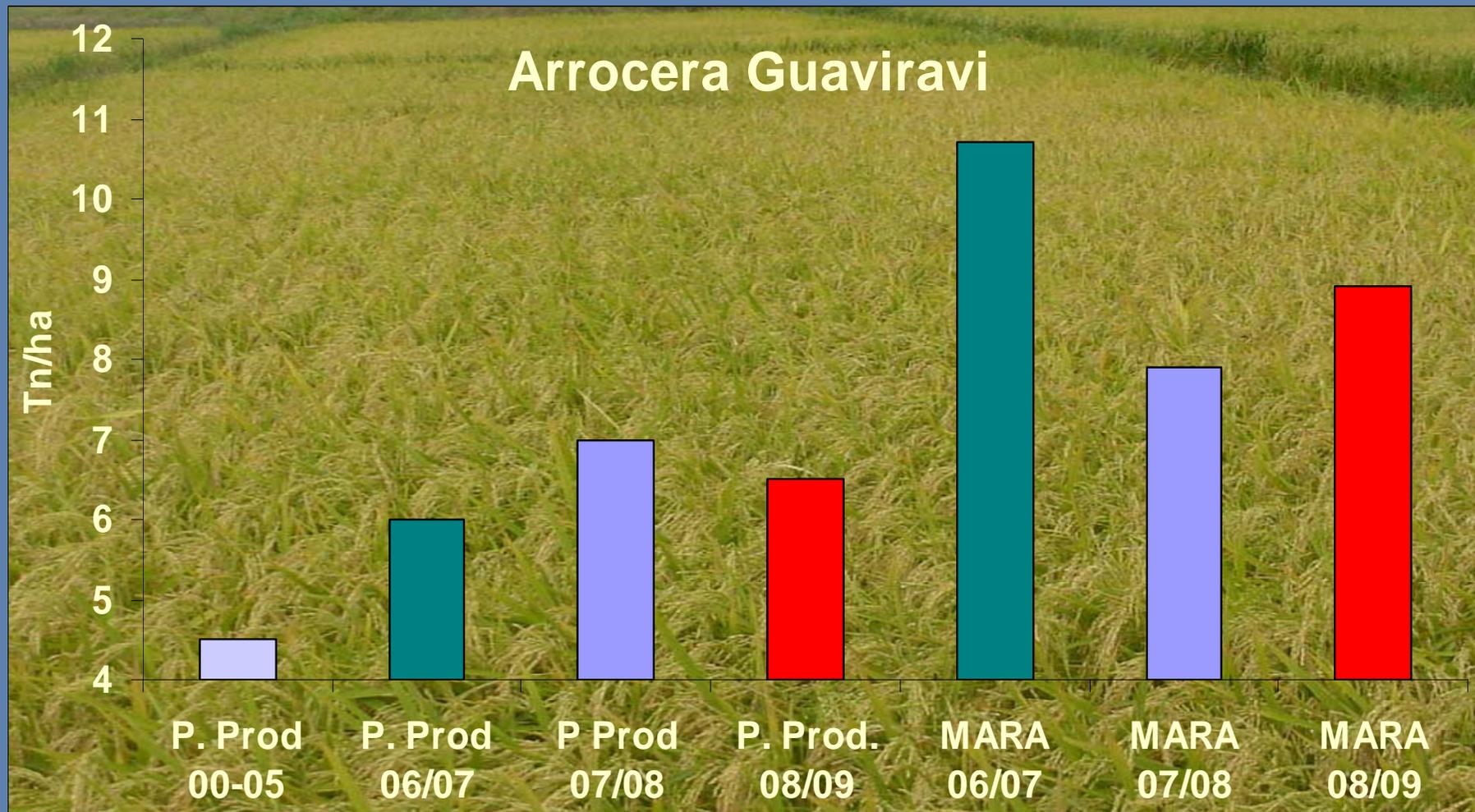
# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz (MARA)



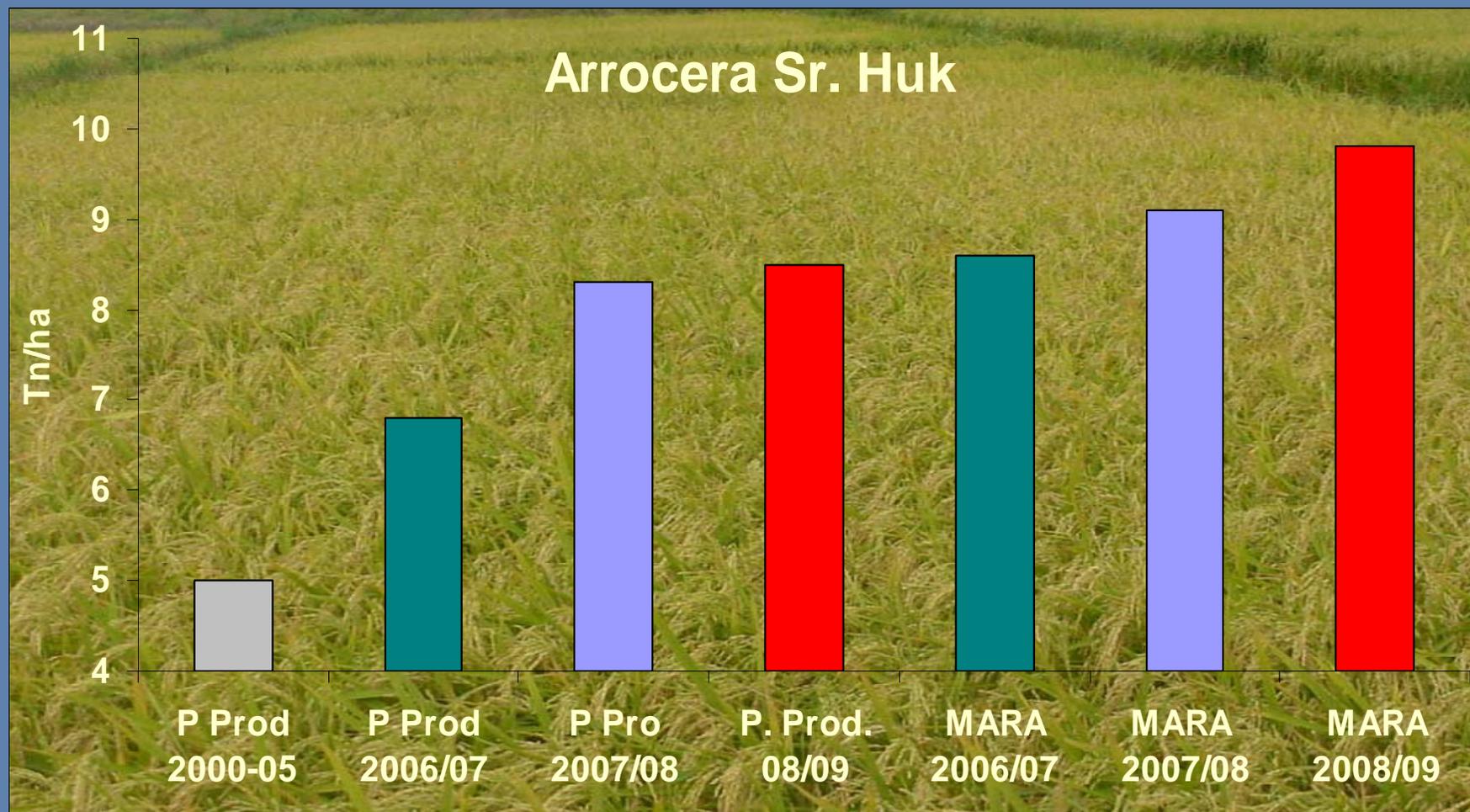
# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz (MARA)



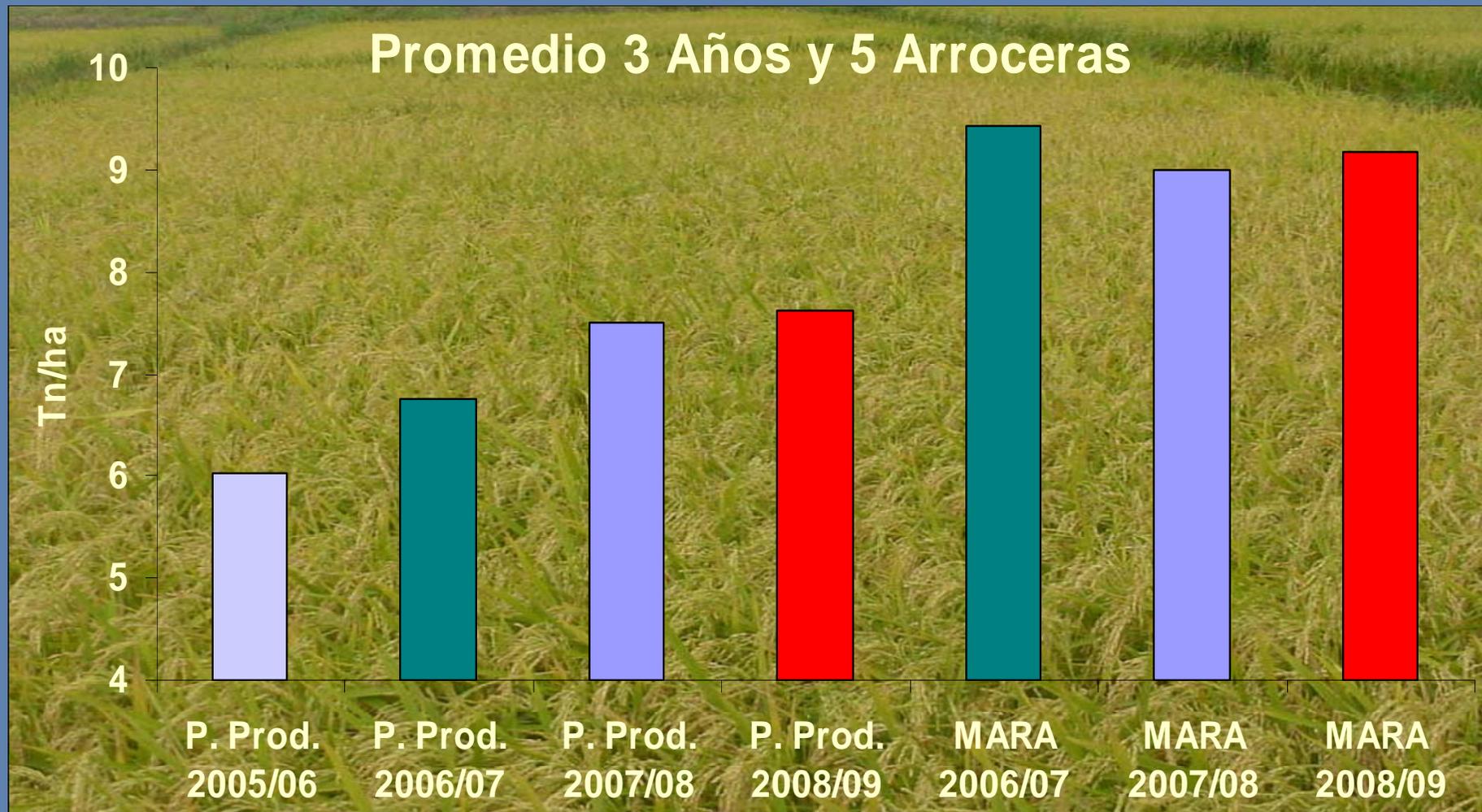
# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz (MARA)



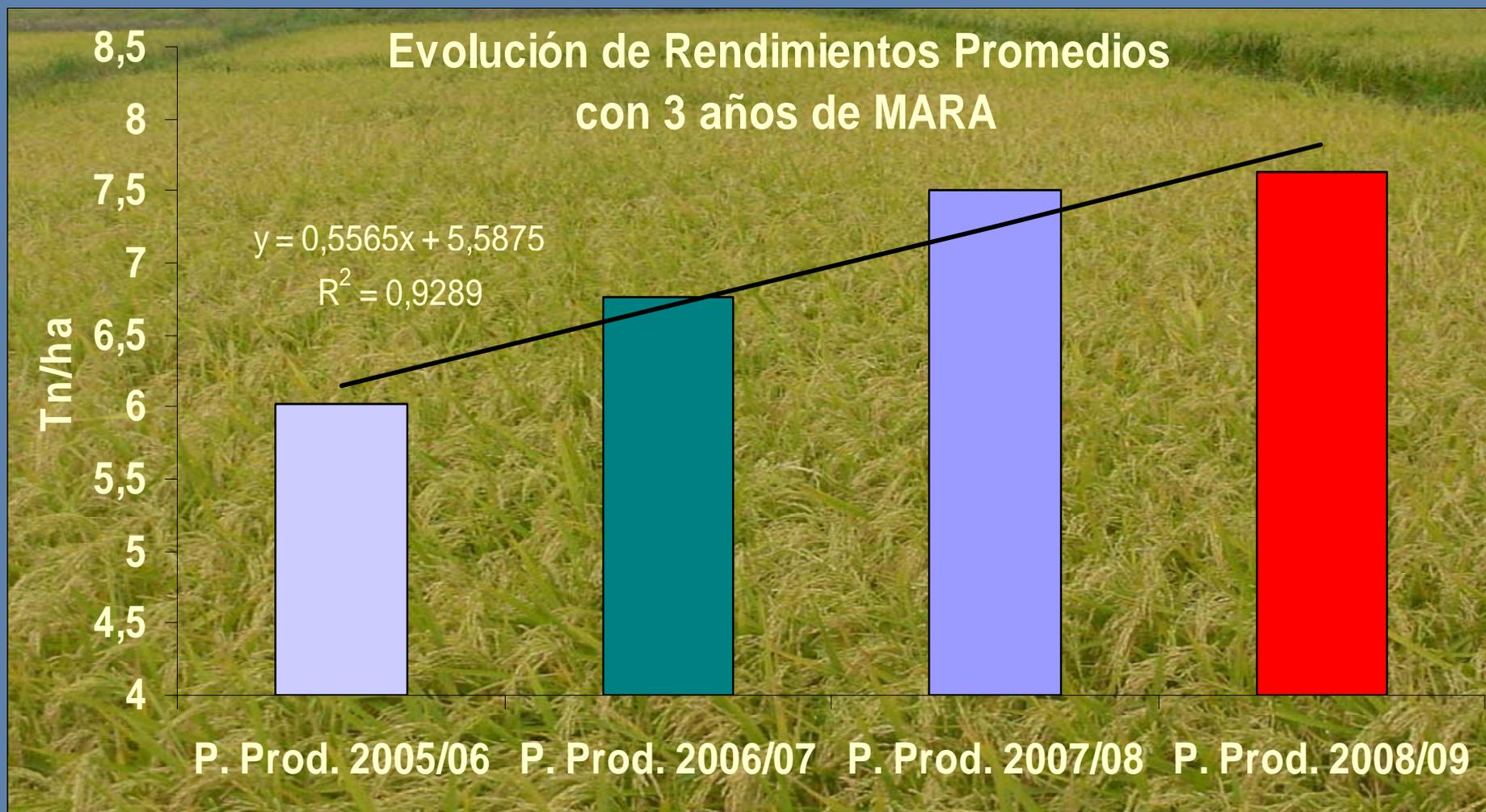
# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz (MARA)



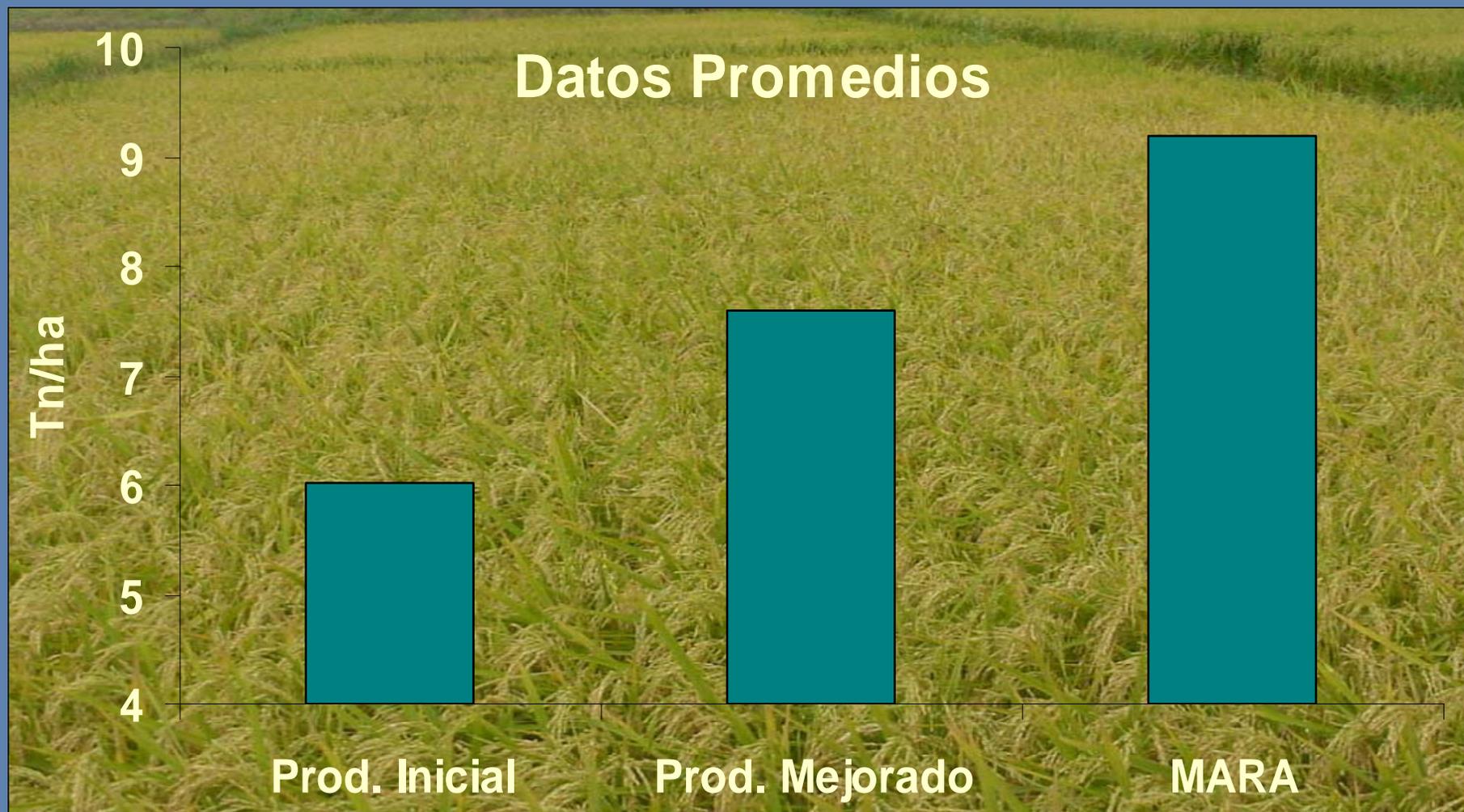
# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz (MARA)



# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz (MARA)



# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz (MARA)



# LA PROPUESTA

- 1 Siembra en fecha óptima
- 2 Densidad ADECUADA de Siembra
  - 5 Control de Malezas
  - 6 Manejo del Riego

**SON PUNTOS QUE NO  
REPRESENTAN COSTO EXTRA**



# LA PROPUESTA

- **3 Semillas Tratadas (según necesidad)**
- **4 Nutrición para Altos Rendimientos**

**SON PUNTOS QUE PUEDEN MODIFICAR  
LOS COSTOS**



# PLANTEOS PRODUCTIVOS

## LO QUE NO CAMBIA

Gastos Directos:	Cant.	\$/ha
Labores y Siembra	1	490
Herbicidas	1	218
Insecticidas	1	13
Personal Riego Arroz	1	150
Riego (Combustible.lit)	181	507
Riego Repuestos y Rep.	1	50
Conservación de Cam. Y Can	1	55
Varios	1	10

# LO QUE SI CAMBIA

Insumos Básicos	Prod Inic.		Prod Mej.		MARA	
	Cant	\$/ha	Cant	\$/ha	Cant	\$/ha
<b>Gastos Directos:</b>						
<b>Semilla (Kg/Ha)</b>	140	210	110	165	80	120
<b>Fertilizante Base 5-30-20 (Kg/Ha)</b>	150	351	180	421	250	634
<b>Fertilizante Base (KCl) kg/ha</b>	0	0	50	107	0	0
<b>Fertilizante Úrea (Kg/Ha)</b>	100	351	150	263	250	439
<b>Curado de semilla (ml)(0,2g.i.a/kgS)</b>	0	0	1	193	1	140
<b>Aplicación de fertilizante</b>	1+1	63.50	2+1	106.7	3	70
<b>Total Implantación y Protección</b>		<b>2301</b>		<b>2737</b>		<b>2883</b>

# LOS NÚMEROS

Resumen	Prod.Inic.	Prod. Mej.	MARA
<b>RENDIMIENTO</b>	<b>6020 kg</b>	<b>7600 kg</b>	<b>9200 kg</b>
<b>Ingreso Bruto</b>	<b>4515 \$/ha</b>	<b>5700 \$/ha</b>	<b>6900 \$/ha</b>
<b>Costo Directo Total</b>	<b>3441 \$/ha</b>	<b>3995 \$/ha</b>	<b>4261 \$/ha</b>
<b>Margen Bruto</b>	<b>1074 \$/ha</b>	<b>1704 \$/ha</b>	<b>2638 \$/ha</b>

Costo / Tn Producida	571	526	463
Costo por Kg	0,57	0,53	0,46

# LOS NÚMEROS

Analisis Del Costo Por Kg	\$ / Kg
PRODUCTOR Inicial	0,57
PRODUCTOR Mejorado	0,53
Mara	0,46

Rinde Indiferencia Productor Inicial	4587 Kg
Rinde Indiferencia Productor Mejorado	5382 Kg
Rinde Indiferencia MARA	5682 Kg

Margen Bruto Productor Inicial	1074 \$/Ha
Margen Bruto Productor Mejorado	1704 \$/Ha
Margen Bruto MARA	2638 \$/Ha

# Consideraciones finales

Ajustando una fertilización equilibrada entre N y K se pueden lograr rendimientos más altos, sin descuidar los otros 5 puntos:

Época de Siembra

Densidad de Siembra.

Tratamiento de Semilla (Opcional).

Control de Malezas.

Manejo del Riego.

Se recomienda cambiar el formulado del fertilizante de base, por uno más adecuado para el cultivo de arroz:

**4 - 15- 40 / 4 - 18 - 40 / 5 - 15 - 30**

# Gracias por la Atención

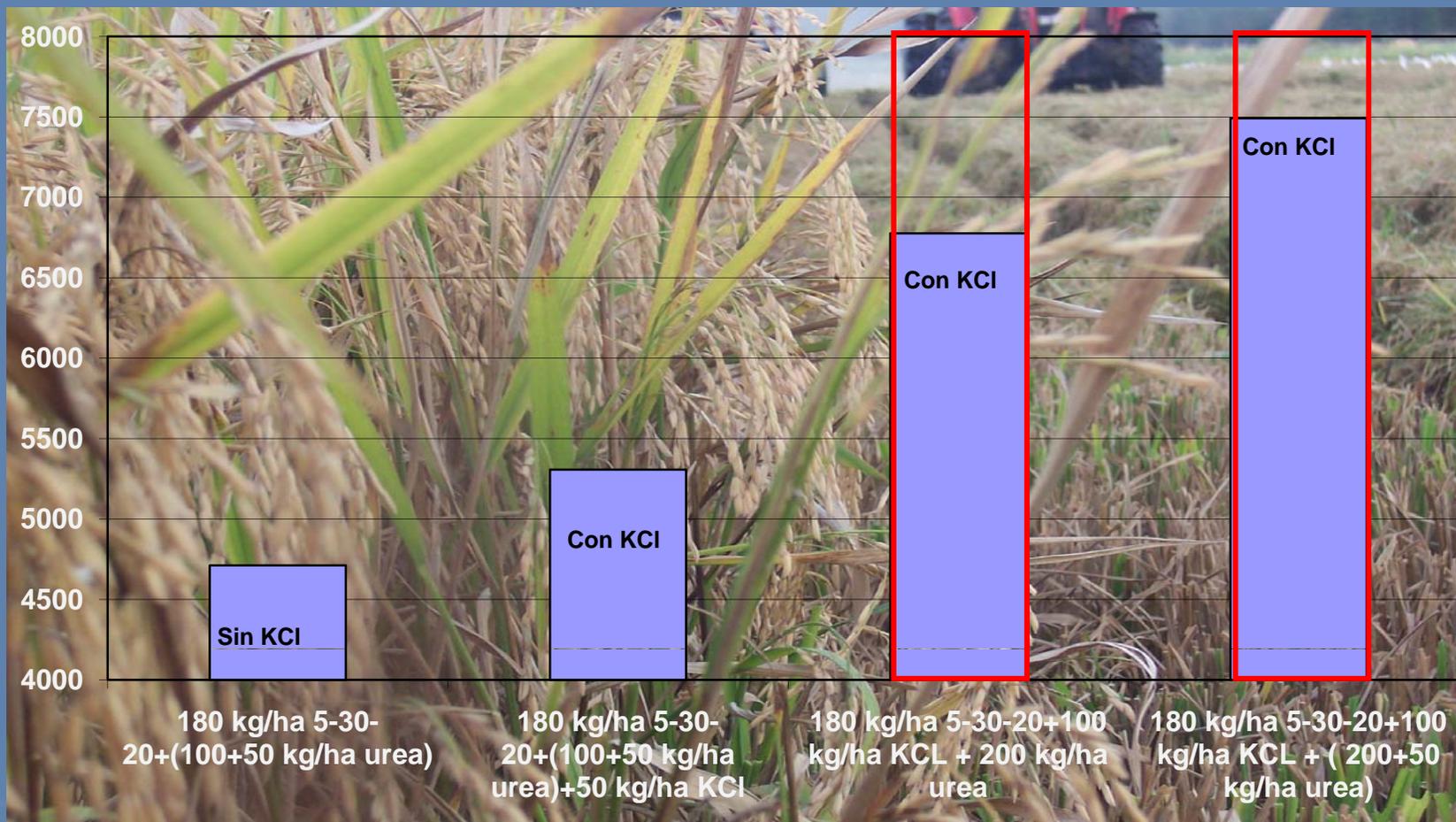
■ Estación Experimental Agropecuaria Corrientes  
Ruta Nac. N° 12 - km 1008  
Tel.: +54-03783-421786/7  
C. C. 57 - C. P. 3400 - Corrientes

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz

Arrocera Storti S.A. Santo Tome



Estación Experimental Agropecuaria Corrientes  
Ruta Nac. N° 12 - km 1008  
Tel.: +54-03783-421786/7  
C. C. 57 - C. P. 3400 - Corrientes

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz

Arrocera Beto Huk San Carlos

**Un lote de 12 ha.**

Sembrado 22 de septiembre.

80 kg/ha de semilla.

Variedad IC 105.

Fertilización 200 kg/ha de 5-30-20.

240 kg/ha de urea todo en pre riego.

**RENDIMIENTO 9975 kg/ha**



Estación Experimental Agropecuaria Corrientes  
Ruta Nac. N° 12 - km 1008  
Tel.: +54-03783-421786/7  
C. C. 57 - C. P. 3400 - Corrientes

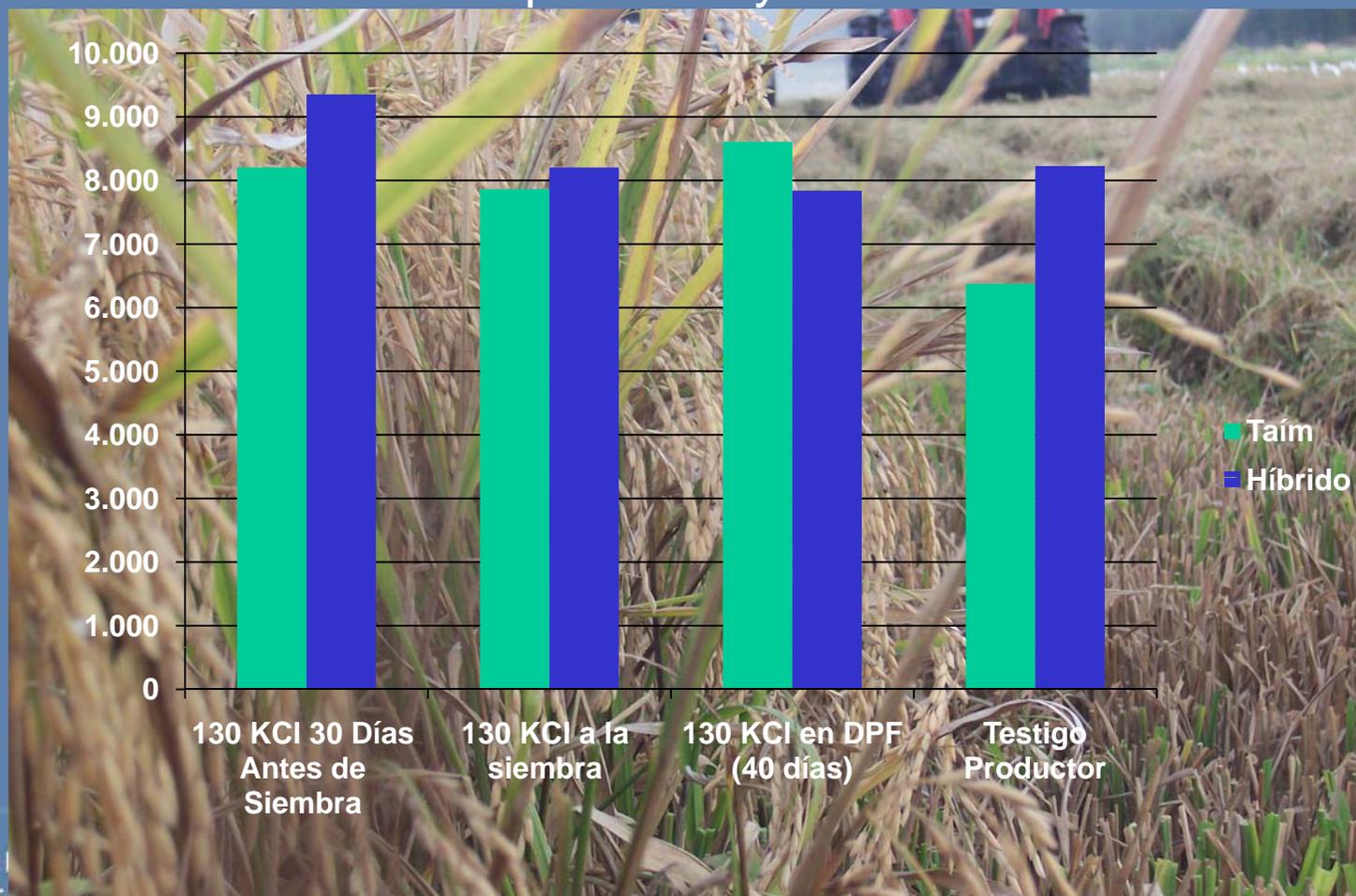
Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz

Arrocera Guaviravi La Cruz.

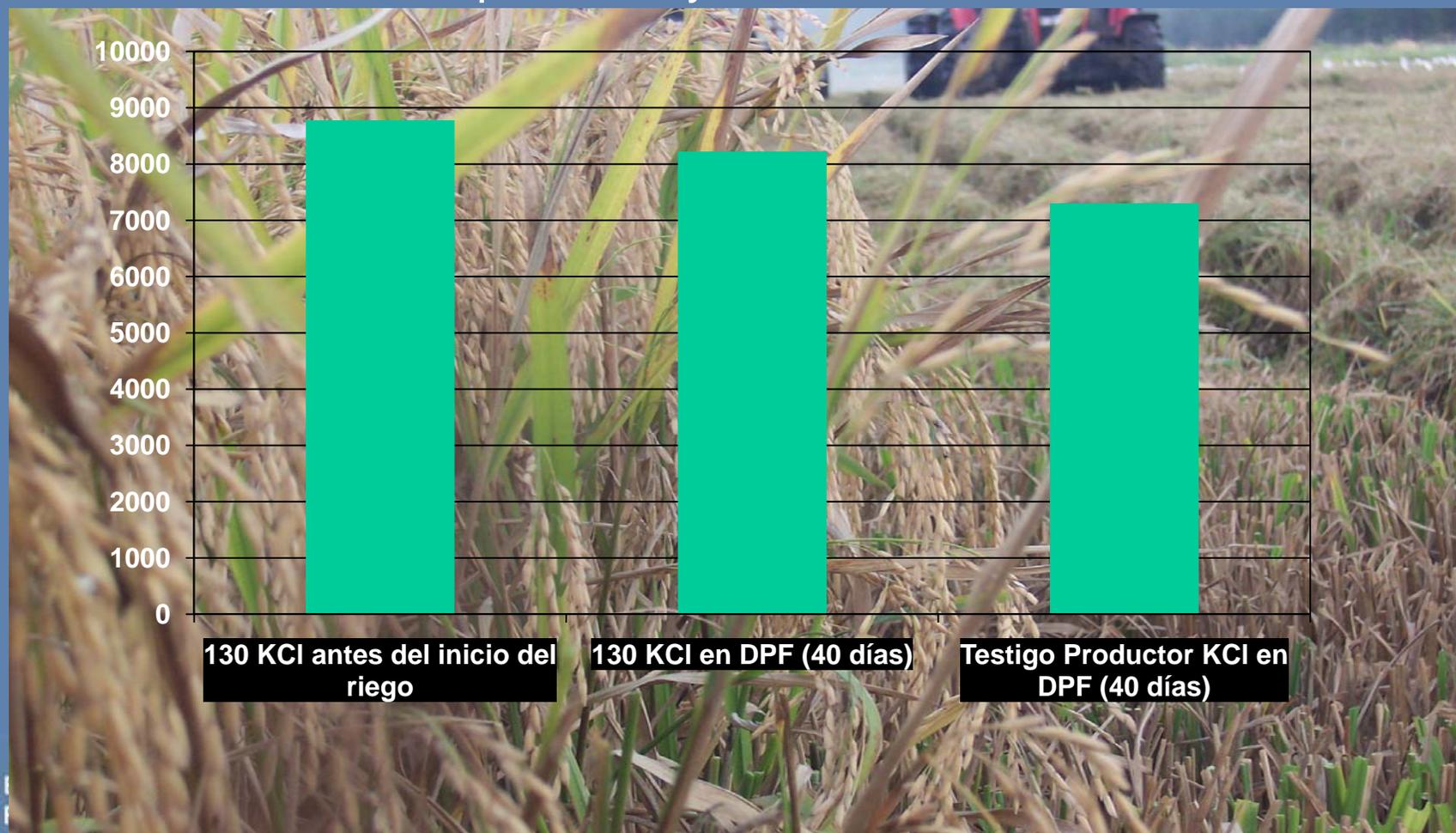
Duda: momento de aplicación y dosis de K.



# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz

Arrocera Guaviravi La Cruz.

Duda: momento de aplicación y dosis de K.



# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz

Estancia Ñu-Pora

Duda: determinar la dosis de K y N más conveniente.

Efecto de la dosis de K en el Rendimiento.

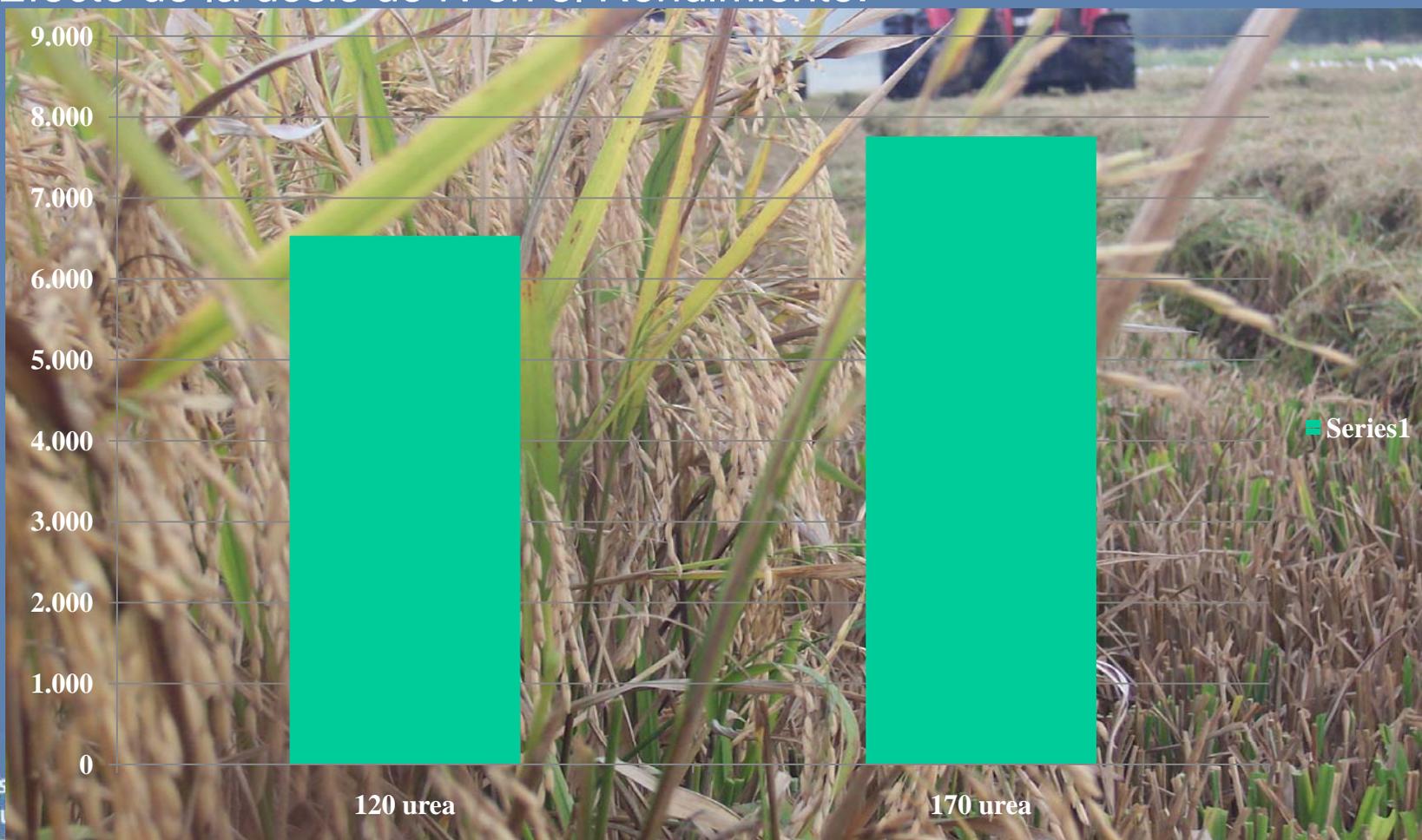


# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz

Estancia Ñu-Pora

Duda: determinar la dosis de K y N más conveniente.

Efecto de la dosis de N en el Rendimiento.

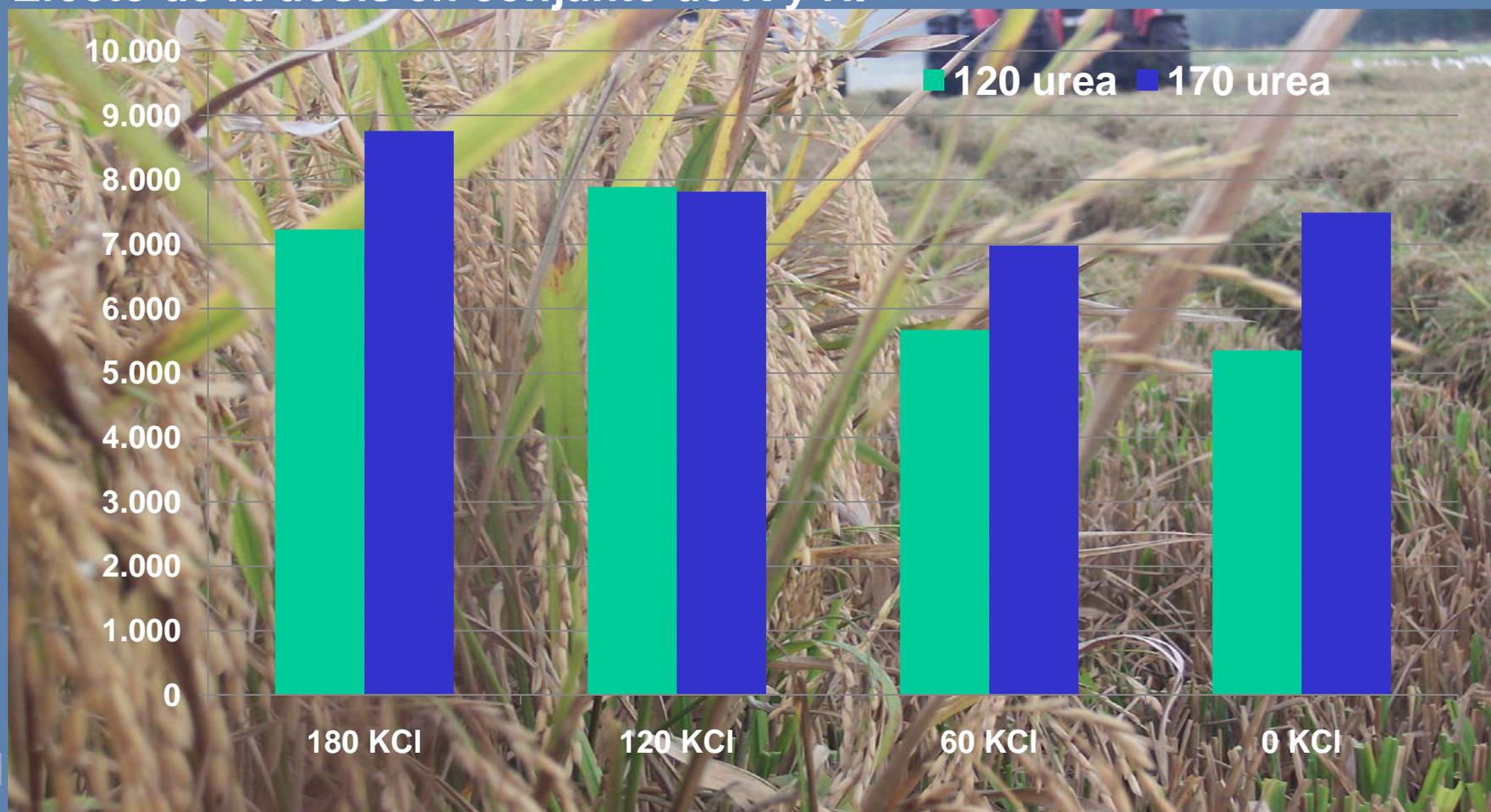


# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz

Estancia Ñu-Pora

Duda: determinar la dosis de K y N más conveniente

Efecto de la dosis en conjunto de K y N.

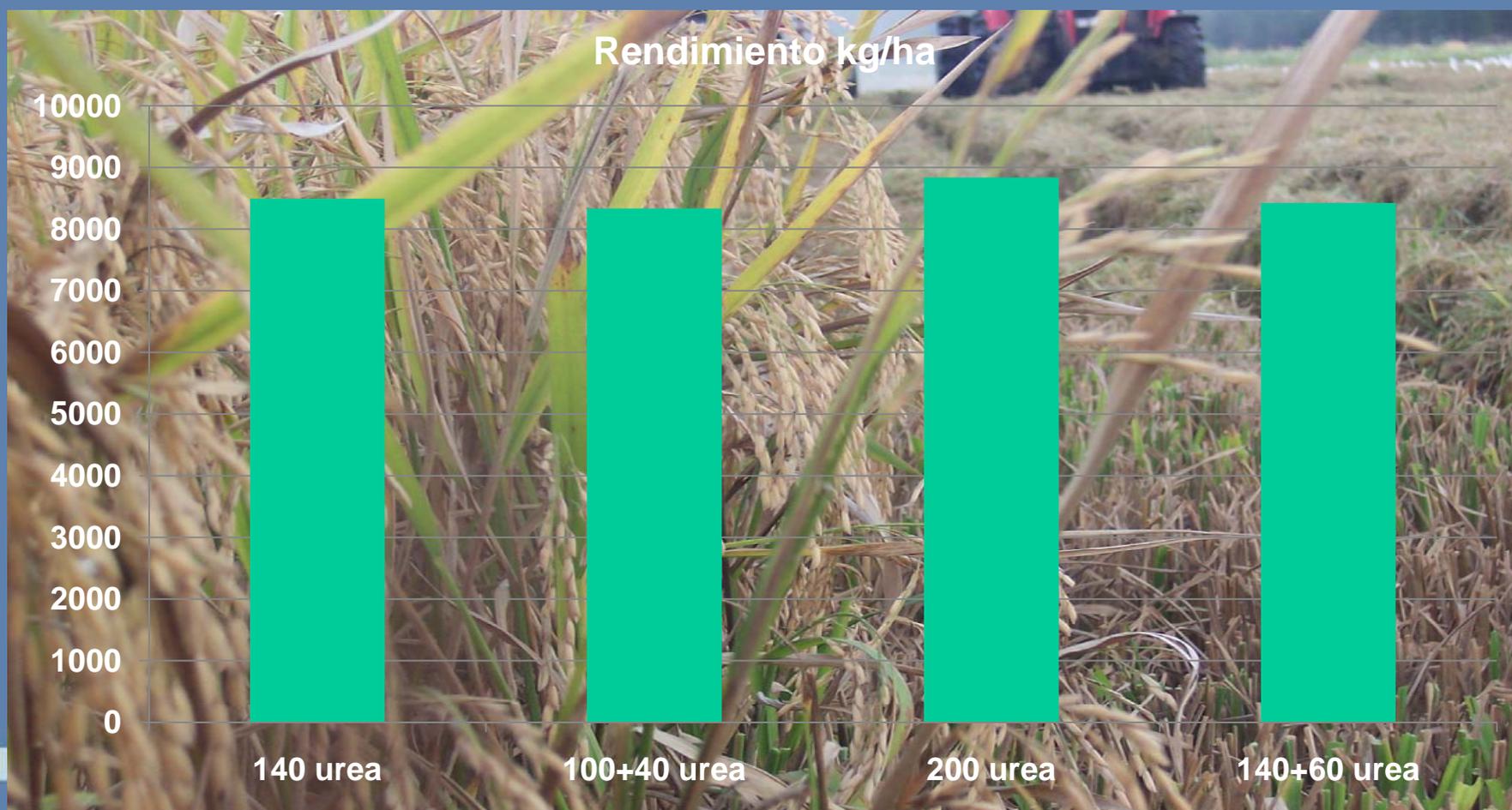


# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz

Arrocera Mirunga

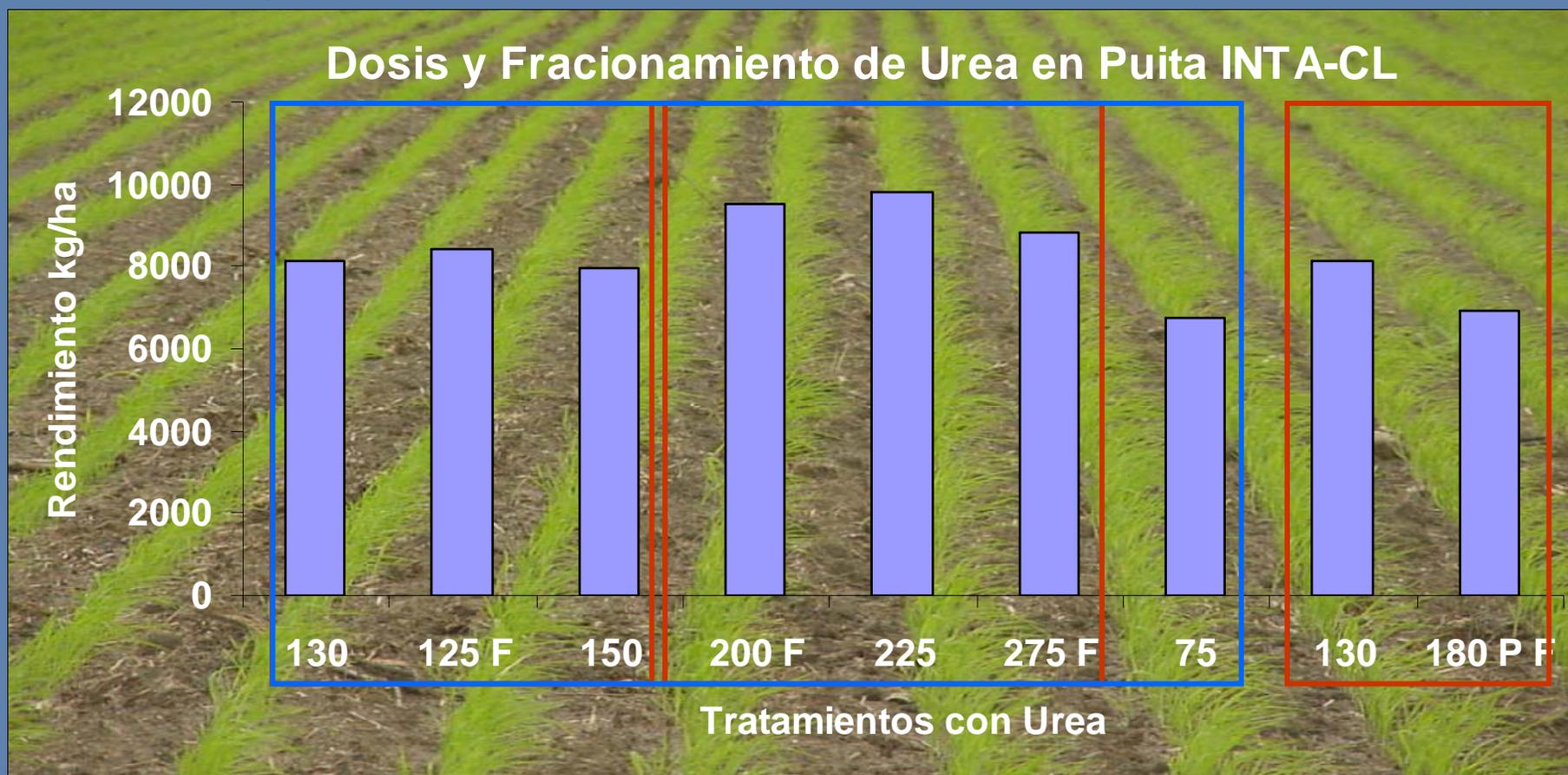
Duda: fraccionamiento de la urea.

Fertilización de base 250 kg/ha 5-20-36



# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz

Arrocera Carlen San Javier (Sta. Fe)  
Duda dosis y fraccionamiento de N



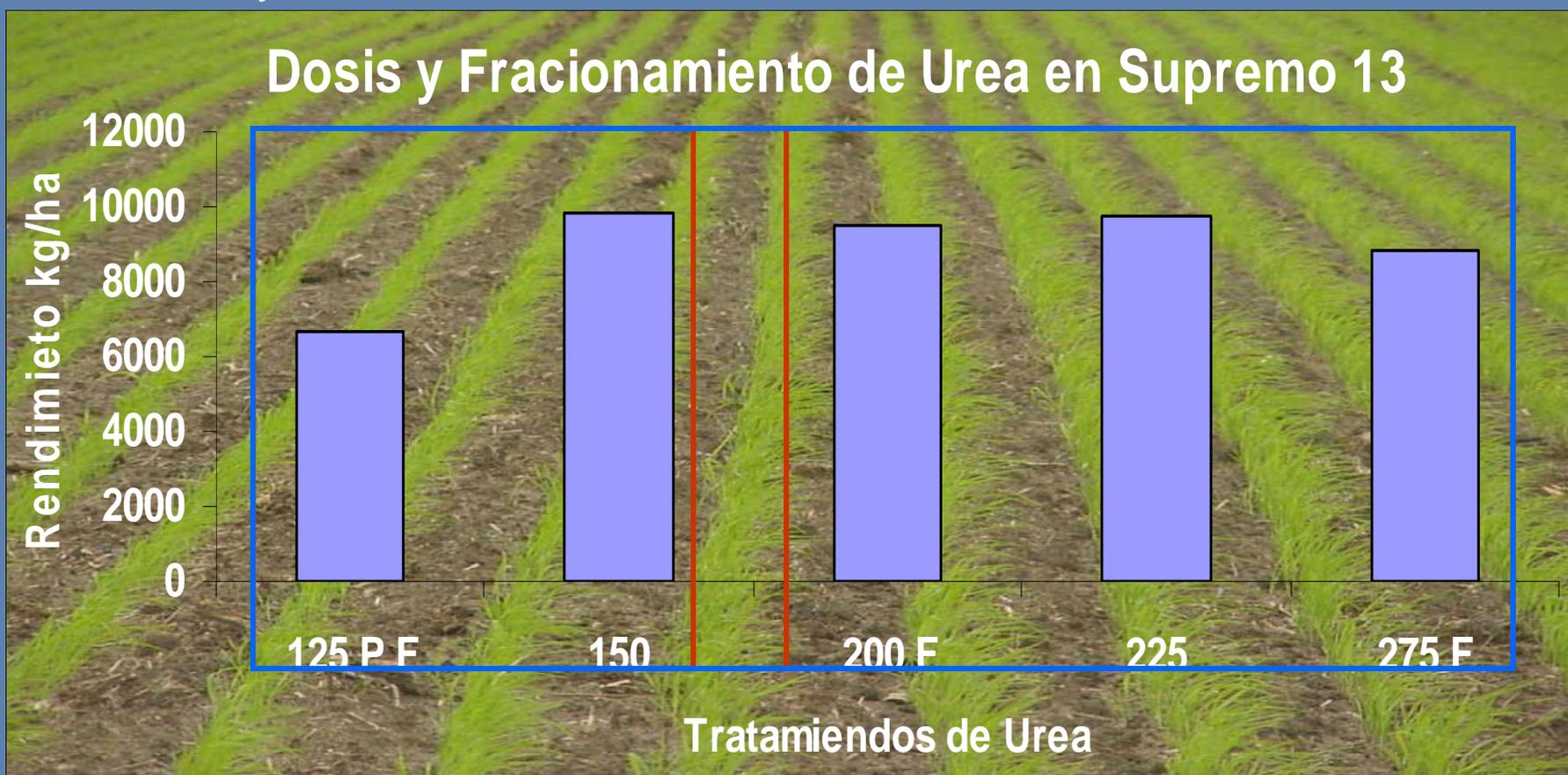
Estación Experimental Agropecuaria Corrientes  
Ruta Nac. N° 12 - km 1008  
Tel.: +54-03783-421786/7  
C. C. 57 - C. P. 3400 - Corrientes

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



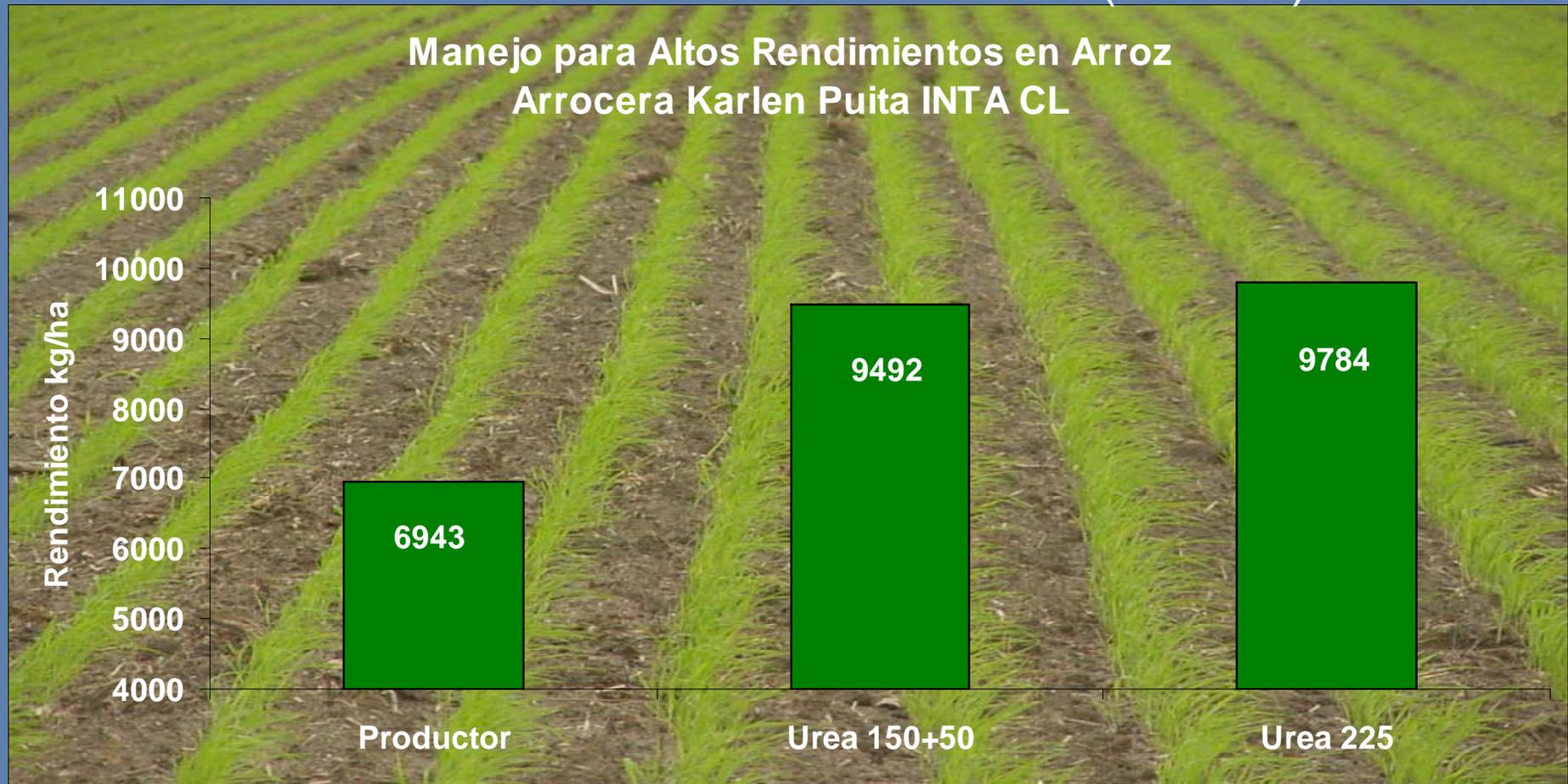
# Manejo para Altos Rendimientos en Arroz

Arrocera Carlen San Javier (Sta. Fe)  
Duda dosis y fraccionamiento de N



# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

Lote demostrativo Arrocería Karlen San Javier (Sta. Fe)



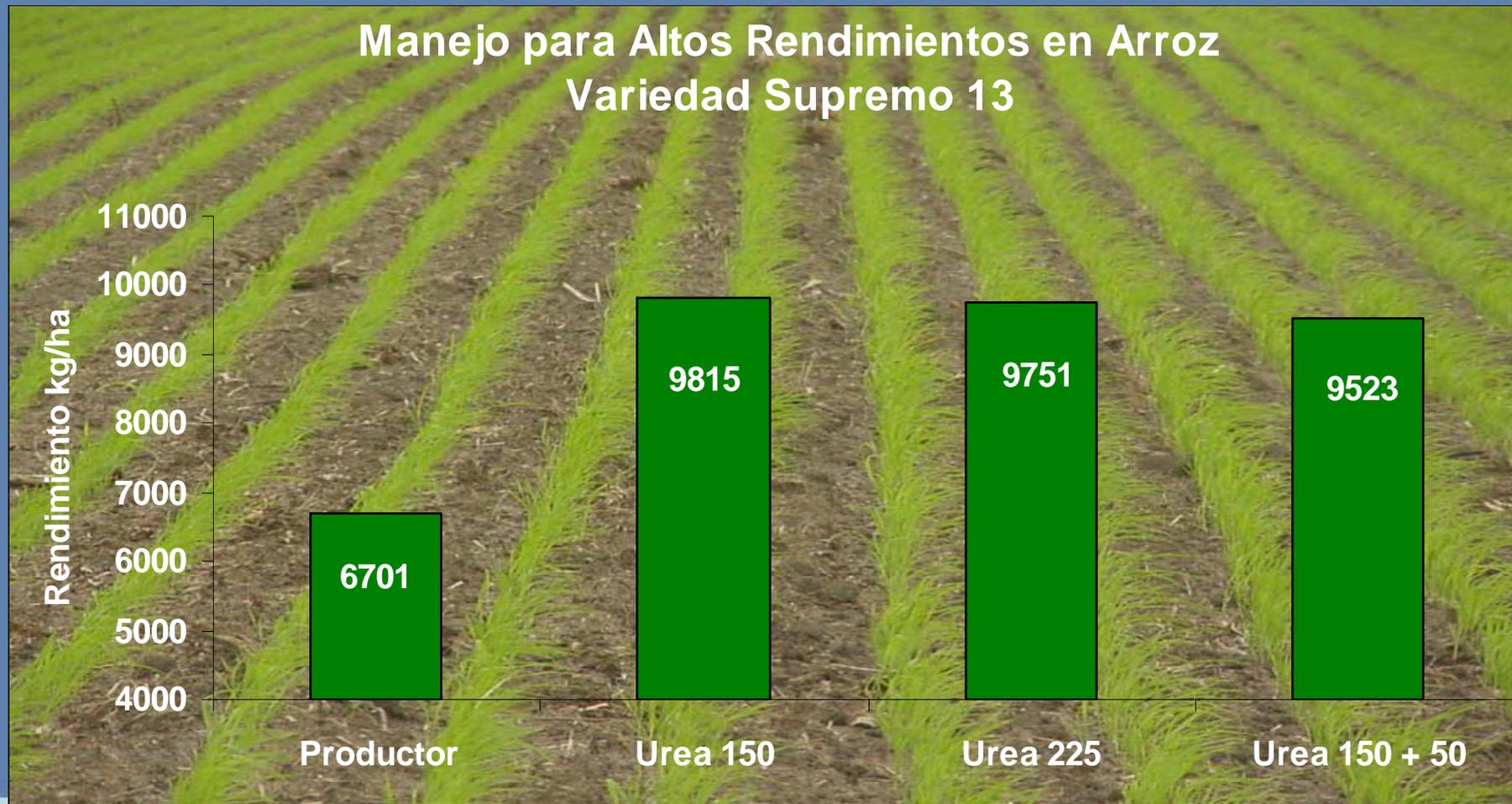
Estación Experimental Agropecuaria Corrientes  
Ruta Nac. N° 12 - km 1008  
Tel.: +54-03783-421786/7  
C. C. 57 - C. P. 3400 - Corrientes

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

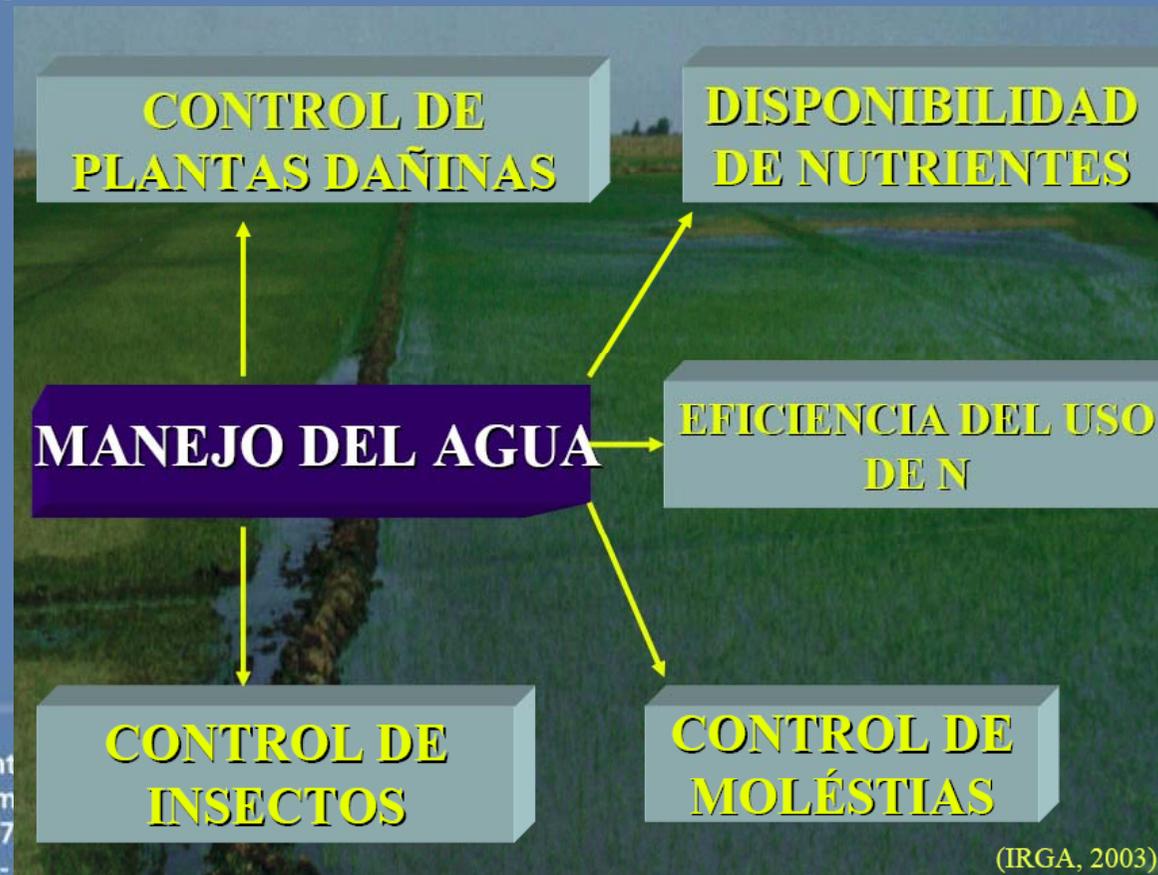
Lote demostrativo Arrocería Karlen San Javier (Sta. Fe)



# Prácticas de Manejo para Altos rendimientos en Arroz

## 6 Manejo del riego

Éste es el punto central para lograr altos rendimientos en arroz (el agua para el arroz, es el mejor fertilizante, herbicida, fungicida e insecticida).



# EN NÚMEROS

Precio Esperado	\$/Kg	0,75
Semilla	\$/Kg	1,5
Fertilizante Base KCl	U\$/Tn	550
Fertilizante Úrea	U\$/Tn	450
Fertilizante Base	U\$/Tn	600
Insecticida (Fipronil) 20%	U\$/l	450
Glifosato	U\$/l	3
Bispiribac Sodio	U\$/l	350
Aplicación aérea de sólidos	U\$/l	15.5
Aplicación terrestre de sólidos	U\$/l	6
Precio del Diesel(S/Itc)	\$/l	2,8
Riego (Combustible)	l/Ha	181
Secado	\$/Tn	50
Flete	\$/Tn	25
Cosecha	Kg/Ha	750
<b>COTIZACIÓN DOLAR</b>	<b>\$/u\$S</b>	<b>3.90</b>