

“Primer Seminario Internacional: Desarrollo del Cultivo de Arroz para el Chile del Bicentenario”

LINARES, 2010

ESTRATÉGIAS DE MANEJO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA ALTAS PRODUCTIVIDADES

LUCIANO CARMONA

Minimizando Riesgos Maximizando lucros

1. Antecedentes
2. Tecnología
3. Tranferencia de Tecnología
4. Resultados del programa “Corrientes”

“CERRANDO LAS BRECHAS DE RENDIMIENTO EN ALC”

Antecedentes

Zona templada

CAMPAÑAS

2000-01 → FAO/CFC

2003-06 → RS/Brasil y Venezuela

2005-09 → Corrientes/Argentina

2006-07 → Uruguay

¿Cómo vamos competir?

Cono Sur	Factor de Producción	"Chile"
Deficientes em P, K, S 20 % argila	Suelos	En general buena Fertilidad
Verano (Dez, Ene) 500- 550 cal/cm ² /día	Clima (Luz)	Verano (Dez-Ene) >600 cal/cm ² /día
Potencial 10-14 t/ha	Variedades	Potencial 8-10 t/ha
1.500 mm/año	Recursos hídricos	600 mm/año
100% Riego con lámina permanente (5 cm)	Manejo del Agua	100% Riego con lámina permanente
70% área com Manejo para Alta Productividad	Manejo del Cultivo	???
USD 250/T	Mercado	USD 350/T

FATORES DE PRODUCCIÓN

↑ CLIMA
↑ SUELOS
↑ RECURSOS HÍDRICOS
= VARIEDADES
↑ INSUMOS
↑ MÁQUINÁRIA Y EQUIPOS
↑ MERCADO
↓ MANEJO

(Pulver e Carmona, 2004)



Seis Puntos Estratégicos en el Manejo del Cultivo del Arroz para Alta Productividad

11/09/2005

Manejo de precisión

-Los pequeños detalles hacen grandes diferencias-

- Dosis exactas
- En el tiempo oportuno
- Condiciones adecuadas para máxima eficiencia

Manejo con precisión

1. Fecha de siembra
2. Fertilización (cantidades)
3. Densidad de siembra
4. Manejo de plagas
5. Control de malezas
6. Manejo del agua

Fecha de siembra

Efecto de la
radiación solar
sobre el rendimiento en
arroz de riego

Rendimiento = Biomasa x Índice de cosecha

Biomasa f (fotosíntesis)

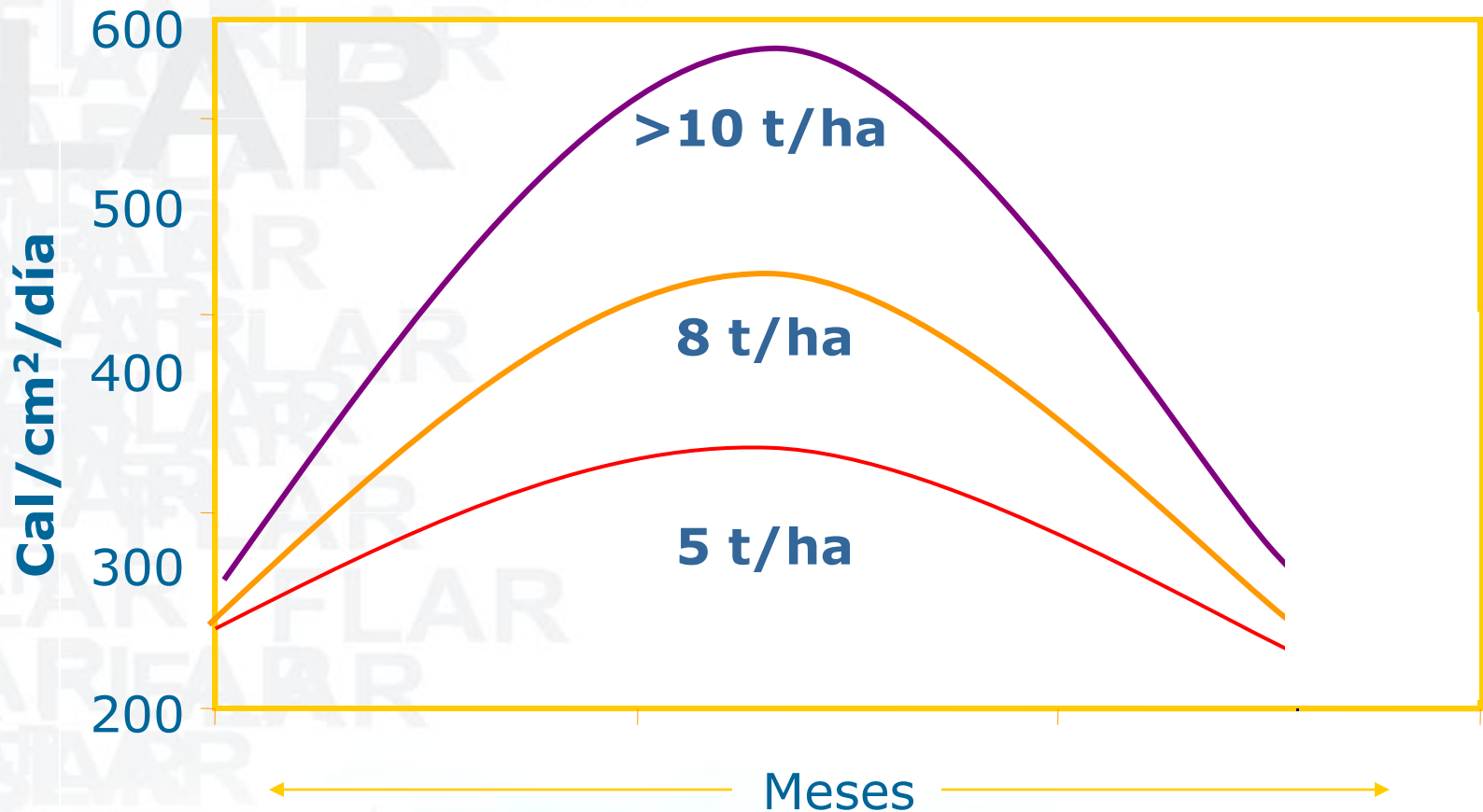
Fotosíntesis f (radiación solar)



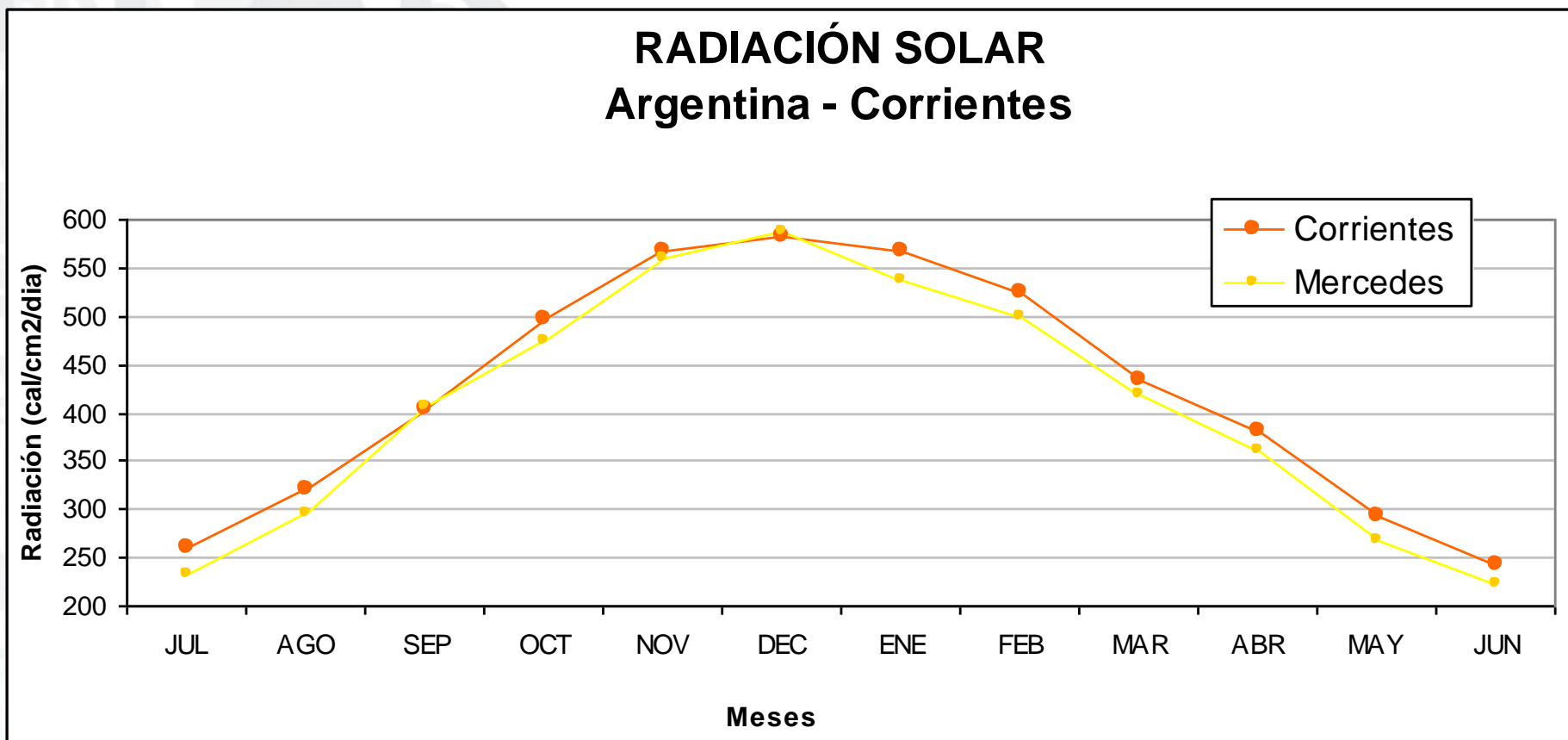
Conclusión

Rendimiento f (radiación solar)

Radiación solar y rendimiento potencial

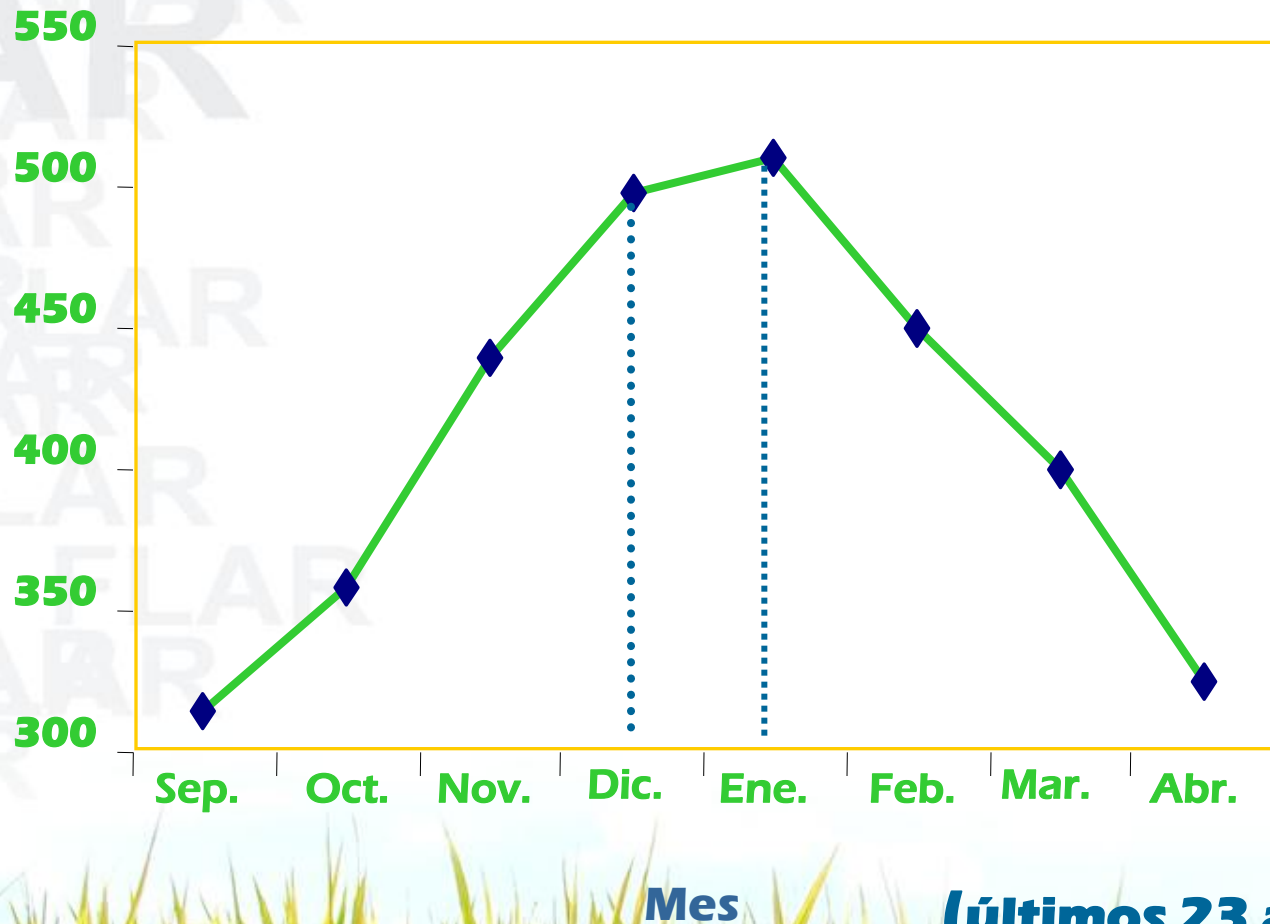


Radiación solar Corrientes, 30 años



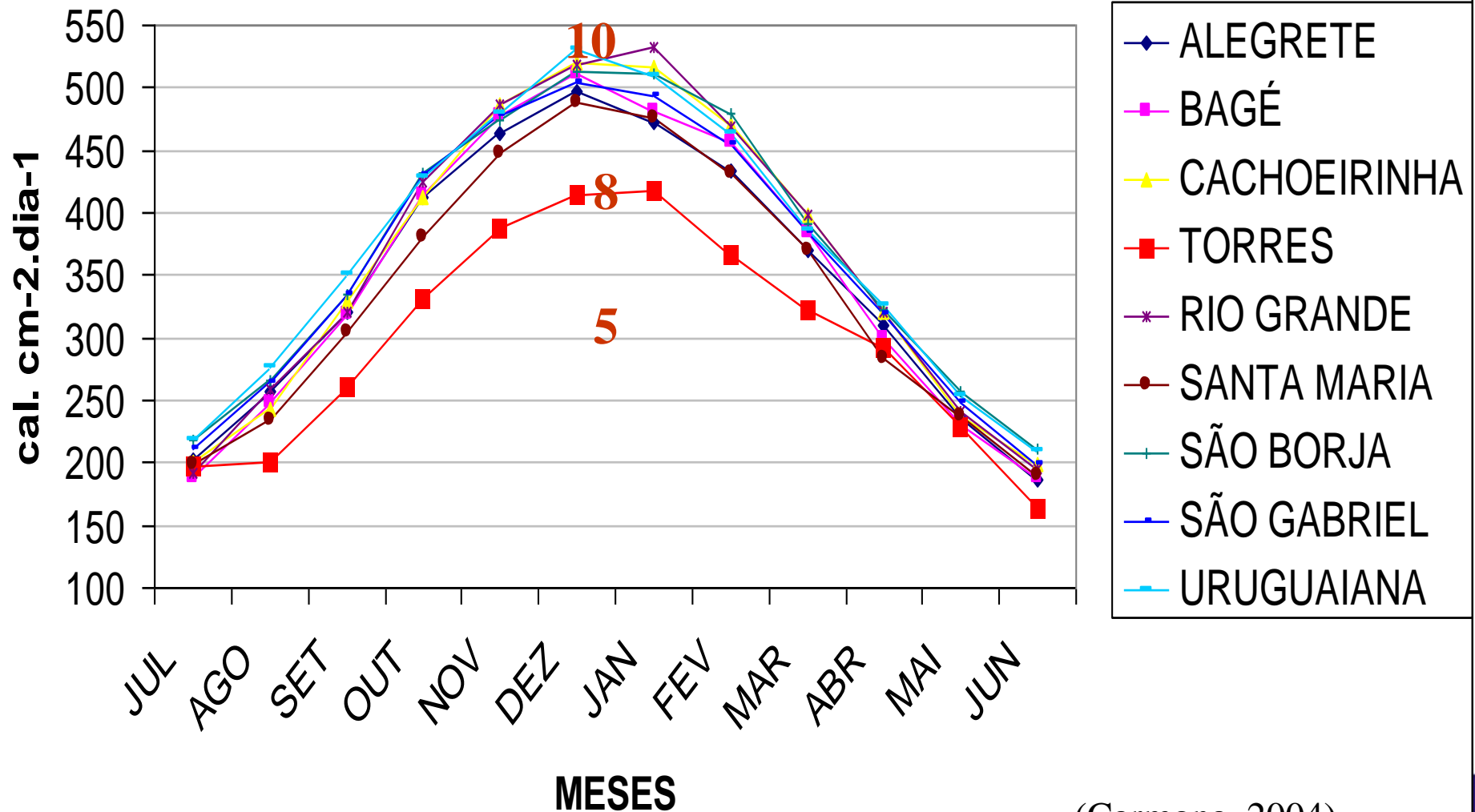
Uruguay

Radiación solar en Treinta y Tres



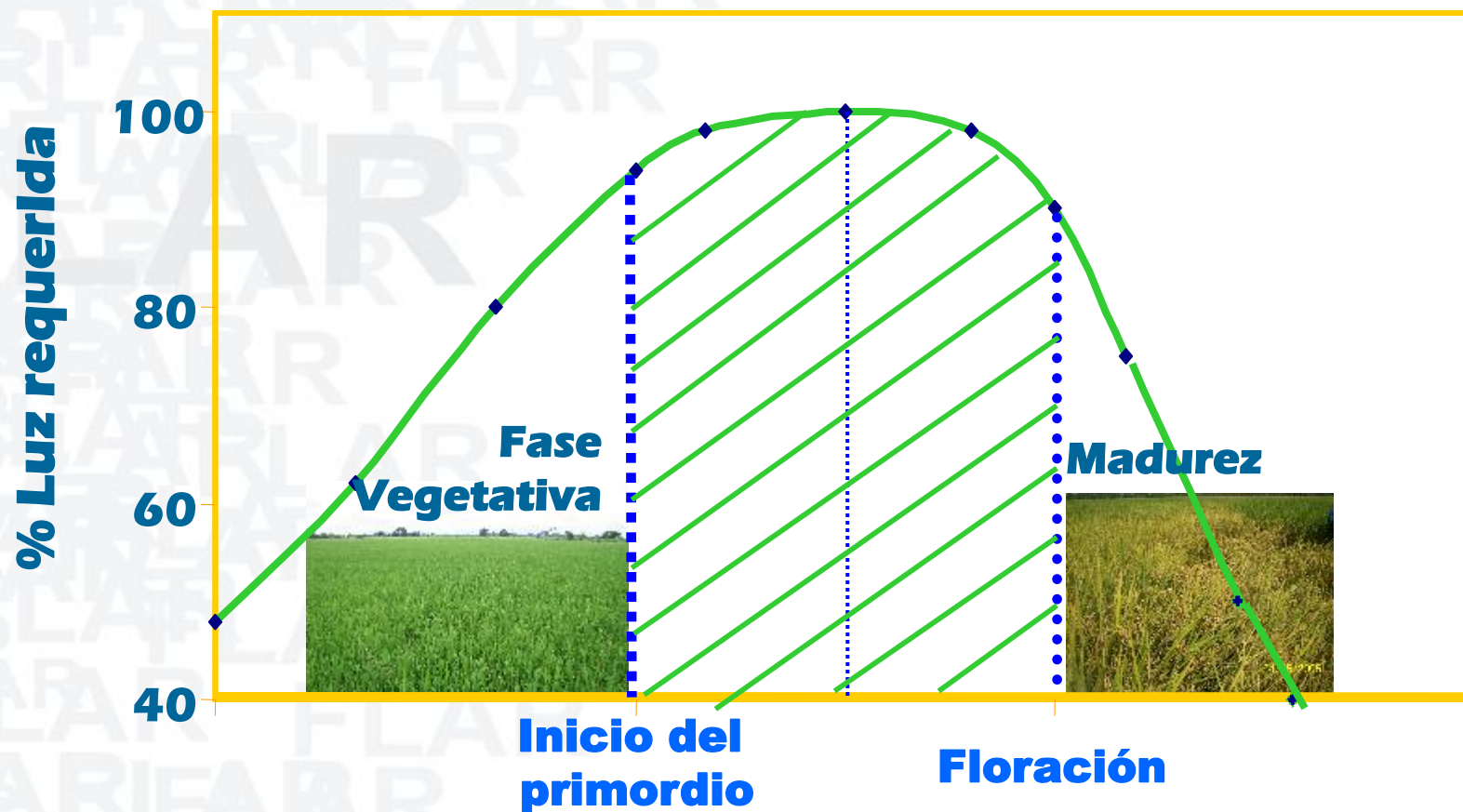
(últimos 23 años)

RADIAÇÃO SOLAR

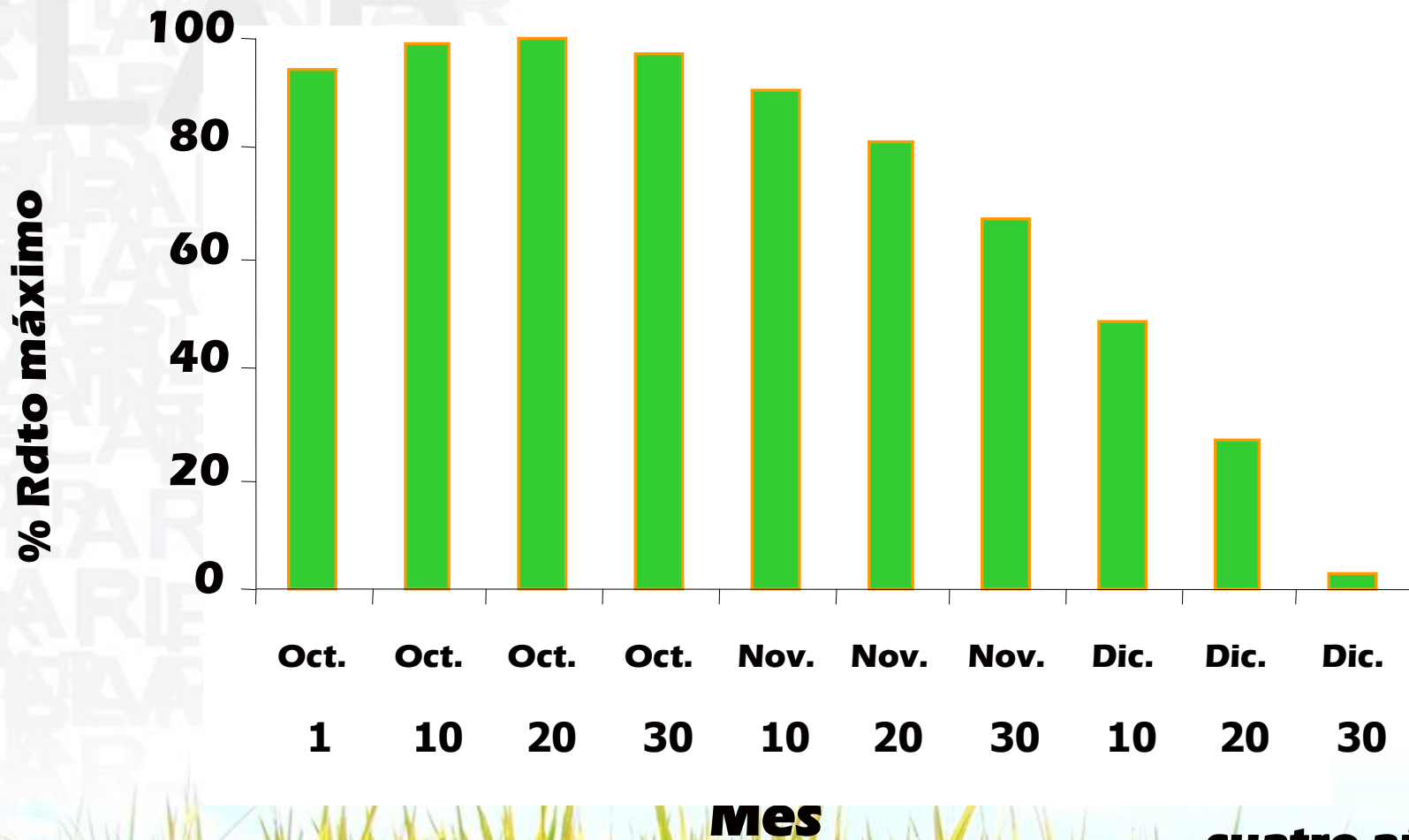


(Carmona, 2004)

El cultivo de arroz y su necesidad de luz



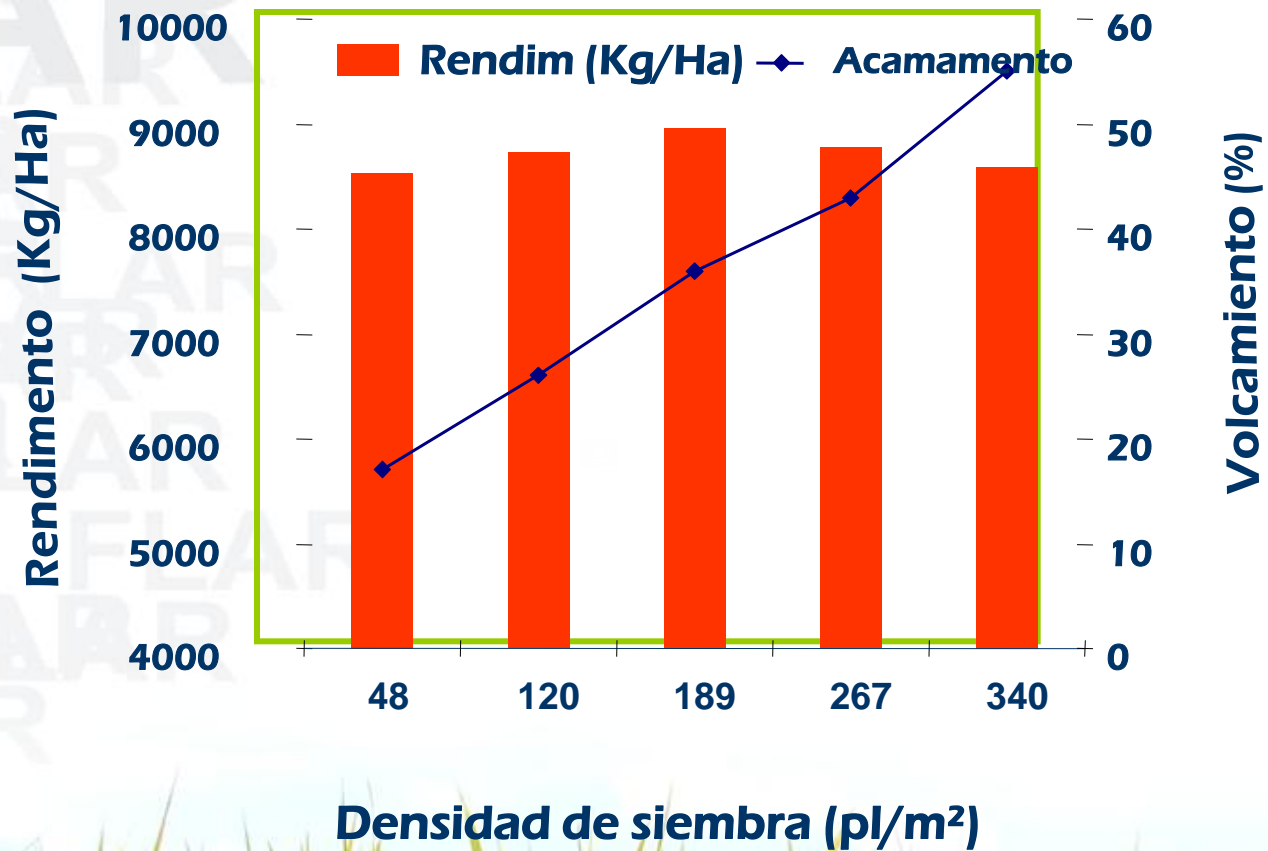
RENDIMIENTO IRGA 410



cuatro años

(IRGA, 2004)

Densidad de siembra



Resumen

Disminución del volcamiento

Disminución de enfermedades fungosas

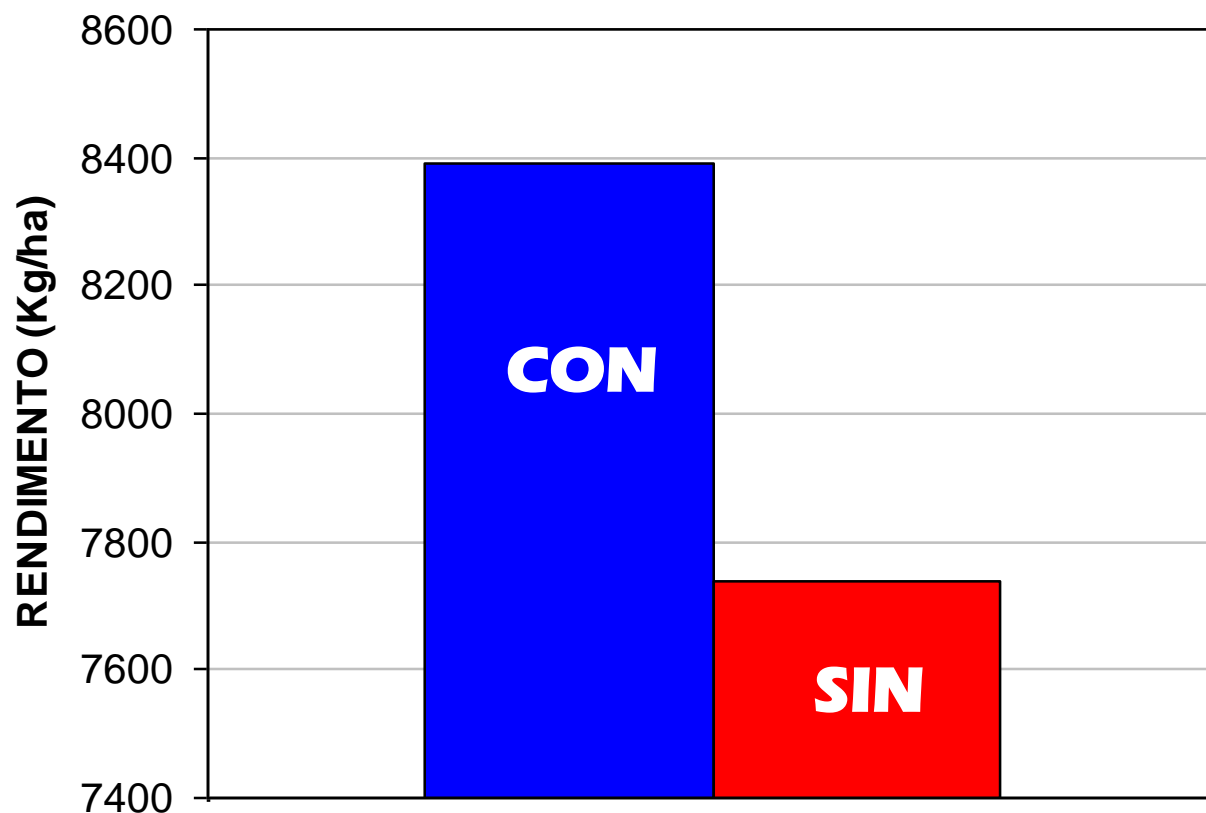
Plantas más vigorosas

125 – 200 plantas/m²

Densidades adecuadas ↔ Altos rendimientos



Tratamiento de semillas



Tratamiento de semillas

Menor impacto ambiental

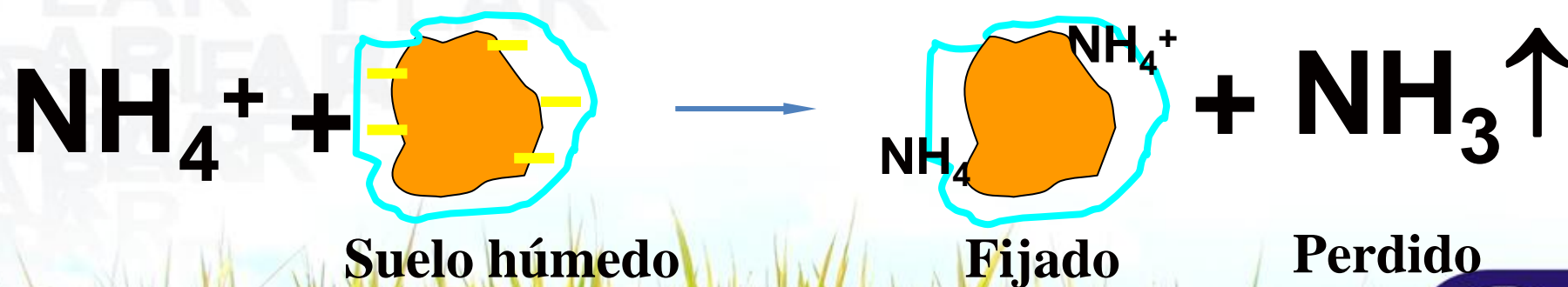
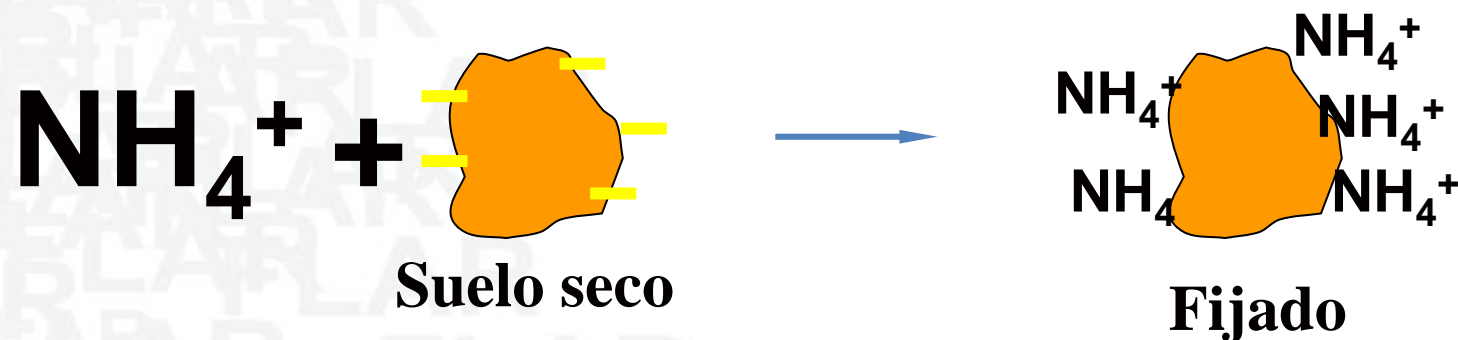
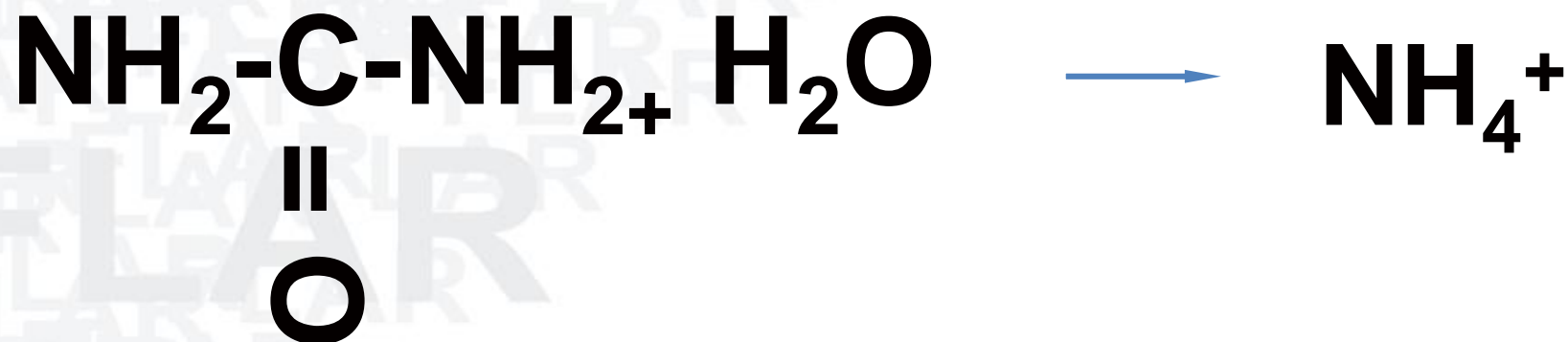
Alta eficiencia

Fácil manejo

Más económico

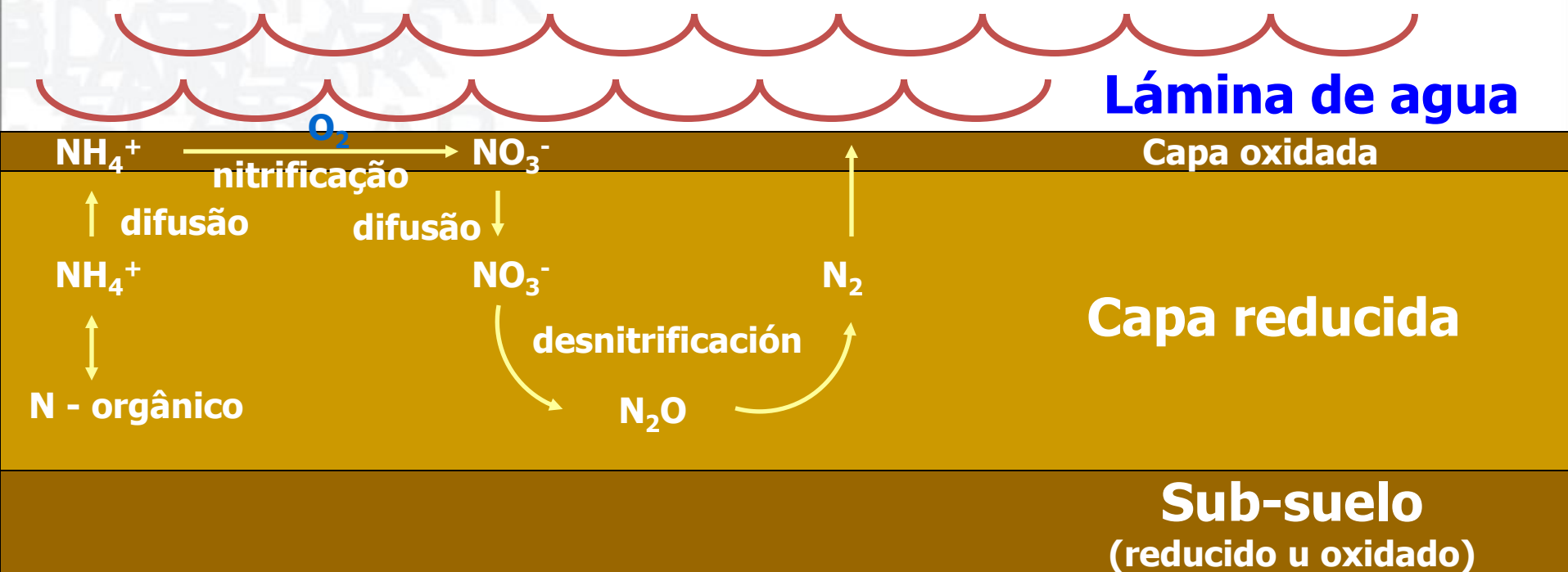
Manejo de la Fertilización para altos rendimientos

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



Ambiente oxidado en el suelo alagado

Capa superficial del suelo



Conocimientos

Condición del suelo	% de N absorbido
Seco	70
Barro	38
Agua	31

EFFECTO DEL MODO Y ÉPOCA DE APLICACIÓN DE UREA



**UREA
INCORPORADA**



**UREA
SECO**



**UREA
EN AGUA**

IRGA, 2003

Control de malezas

Controlar → temprano (2 – 3 hojas), si posible utilizar pré-emergentes

Arroz → selectivo

Malezas → más susceptibles

- Fácil control
- Bajas dosis / costos
- Productos mas baratos

Prevenir la reinfestacion con lámina de agua



Costos Control Malezas

No. de Hojas	Inicio de Riego	Costos (\$/Ha)
1	10	129
3	17	129
5	24	163
7	31	224

MANEJO IRRIGACIÓN

**CONTROL DE
PLANTAS DAÑINAS**

**DISPONIBILIDAD
DE NUTRIENTES**

Lámina Permanente

**EFICIENCIA DEL USO
DE N**

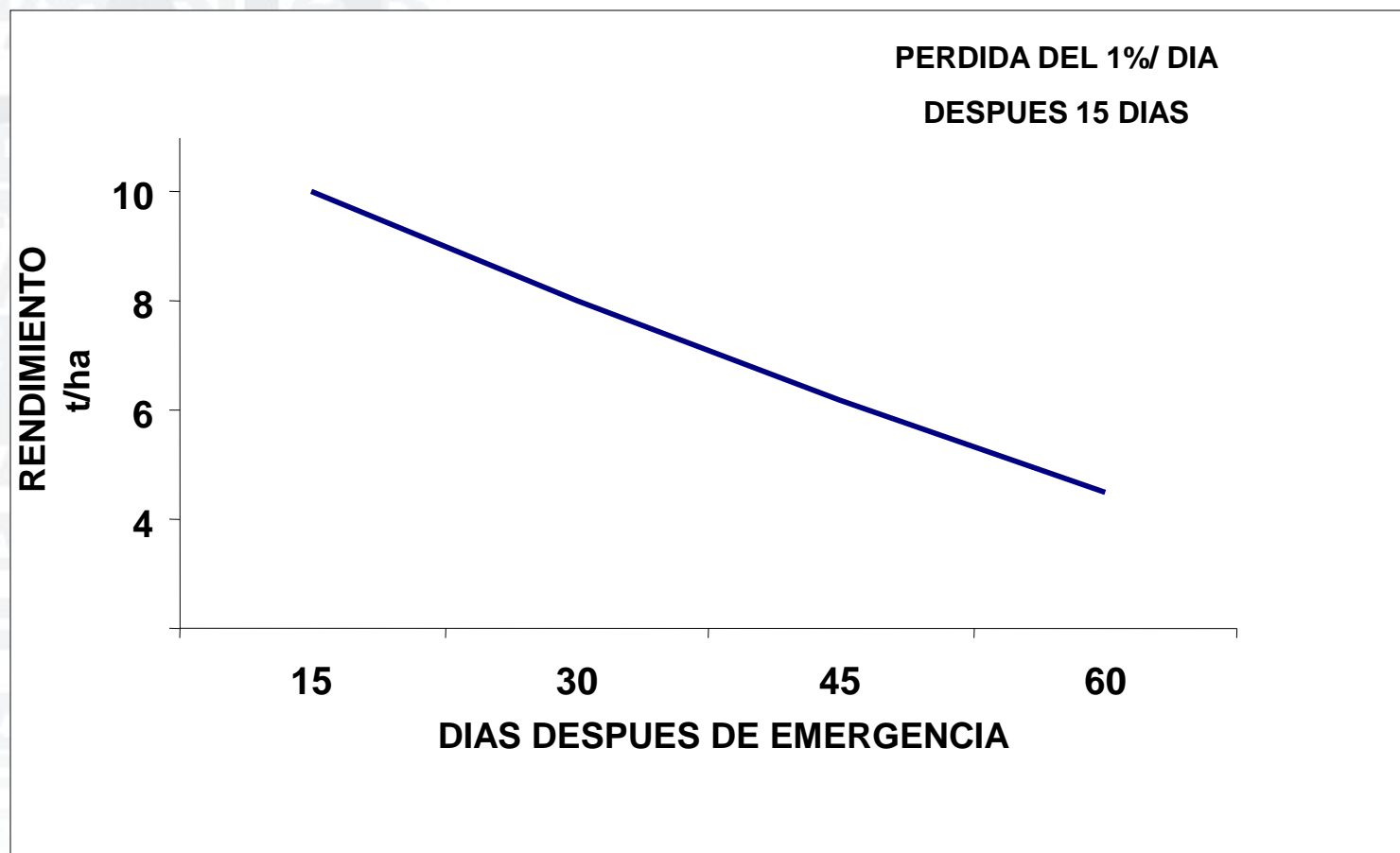
**CONTROL DE
PLAGAS**

**CONTROL DE
ENFERMIDADES**

Disponibilidad de nutrientes despues riego

Dias despues riego	PH	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Ca total	Mg total	K ⁺	Na ⁺
		-----mg/L-----					
0	5,0	3,3	2,3	16,5	4,6	11,8	10,8
2	5,0	1,4	1,9	17,6	4,9	12,6	11,4
5	5,4	<0,2	2,3	18,8	5,6	14,1	11,8
7	5,6	<0,2	3,6	22,4	6,4	16,6	13,0
10	5,8	<0,2	6,5	43,5	12,2	21,2	16,6
15	5,9	<0,2	10,0	60,7	17,0	22,7	22,8
17	6,0	<0,2	13,7	46,8	12,8	23,9	16,8
22	6,0	<0,2	16,8	60,5	16,9	25,2	21,6
29	6,0	<0,2	20,4	60,1	16,1	25,2	20,4

INICIO DE RIEGO Y PERDIDA DE RENDIMIENTO



**Todas las prácticas tienen
un fundamento científico ..**

TRANSFERENCIA **TECNOLOGIA**

SISTEMAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA CONECIDOS

SISTEMA	Origem	Aspéctos Generales
<i>Land Grant</i>	USA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Universidades – Integración investigación-extensión, ■ especialistas de extensión ■ Setor privado ■ USAID- Difiícil transferência
<i>Training & visitation</i>	Israel Banco Mundial	<ul style="list-style-type: none"> ■ Israel, Africa, Bangladesh ■ Disciplina
<i>Rice check</i>	Austrália	<ul style="list-style-type: none"> ■ 120,000 ha. Uniforme ■ , Productores tecnificados, alto nível educacional , ■ Apoyo do setor público ■ Discussão de grupos
<i>Village Leader</i>	China	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uso de lider para difundir as tecnologías a outros povos. ■ De caráter obrigatório
<i>Produção por contratos</i>	Vários, i.e., Caña en Colômbia, Hortaliças en USA, arroz en Uruguay, etc	<ul style="list-style-type: none"> ■ Assistência técnica por ls indústria ■ el uso de tecnologia es obrigatório por contracto
<i>Escola de agricultores</i>	FAO (Filipinas, Bangladesh)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Manejo Integrado de Pragas, Treinamento intensivo, Altamente custoso ■ Útil para pequenos produtores

DESARROLLO DE SISTEMAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS **FLAR: SISTEMAS HIBRIDOS**

SISTEMA PRODUTOR A PRODUTOR

- **LIDER (CHINA)**
- **GRUPOS DE DISCUSSÃO (RICE CHECK)**
- **PROG. DE VISITAS (T & V),**
- **ESPECIALISTAS (LAND GRANT)**
- **TREINAMENTO INTENSIVO (FAO)**



Estrategia

- Diagnóstico de la situación tecnológica del sector arrocerero de cada país e identificación de los puntos fundamentales a utilizar en la estrategia de validación y extensión
- Planificación de las acciones específicas a desarrollar en función del diagnóstico realizado
- Implementación I: validación y ajuste de las tecnologías seleccionadas en pruebas con productores
- Implementación II: Parcelas demostrativas en mayor escala
- Implementación III: Transferencia de tecnología en gran escala

- Repetir el mensaje.
- Educar a los agricultores y técnicos sobre la base técnica.
- Seleccionar cuidadosamente las parcelas demostrativas (Agricultor Líder)
- Capacitar intensivamente a los lideres.
- Días de campo frecuentes (pre-programado) , Agricultor líder habla de su experiencia (Agricultor - Agricultor)
- Proveer apoyo técnico durante el proceso de adopción de tecnología.

Metodología

- Los agricultores son los agentes del cambio.
 - Los técnicos son resistentes al cambio.
- VER PARA CREER – parcelas demostrativas.
- El mensaje es muy simple
- Grupos Participativos
- Pocas parcelas – “**BUENAS PARCELAS**”
 - TODOS LOS PUNTOS – No Poco a poco
- Los agricultores **NECESITAN** experimentar - ajustar y expandir gradualmente.

PROCESO

1. Selección de agricultores líderes

2. Instalación de parcelas demostrativas

3. Formación de grupos de productores

4. Facilitar la comunicación

- Días de campo**
- Visitas regulares**

ETAPA I

Día de Campo 1

- **15-30 días después de la emergencia**
- **Formación de grupos**
- **Presentación de la tecnología**
- **Visualización de las prácticas de manejo**

ETAPA II

Día de Campo 2

- **Pré-floración / floración**
- **Formación de los grupos**
- **Presentación de la tecnología**
- **Visualización vigor**

ETAPA III

Día de Campo 3

- **Cosecha**
- **Consolidación de los grupos**
- **Presentación de la tecnología**
- **Presentación de los resultados**

ETAPA IV

Presentación de los resultados

- **Mayo/junio (entre safra)**
- **Motivación de los grupos**
- **Presentación de los resultados - RS**

ETAPA V

Planificación de la próxima campana

- **Julio/agosto**
- **Proyecto individual**

DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO – Zona Templada

PUNTOS CLAVE	UTIL. PRODUCT	PROPUESTO
Época Siembra	SEPT-DIC	SEPT - OCT
Densidad	300-500 pl/m ²	150-200 pl/m ²
Tr. Semillas	No	Fipronil
Fertilidad		
N	71 EN AGUA	80-120
P	40	40-50
K	40	40-90
Contr. Malezas	Tardío	3-4 hojas
Manejo Agua	Tardío	3-4 hojas

Parcelas de Validación - Campaña 2005/06

						ABONO BASE			ABONO COBERT			TOTAL	RENDIMIENTO
ANO	LOCAL	LOTE	HA	VAR	ES	DENS	N	P	K	V4	DPF	N	Kg.ha-1
2005	MIRUNGA	SIN-SECON	10	417	63	80	20	54	110	155		175	11050
		CON- SECON	10	417	63	80	20	54	110	45	110	175	8300
		TEST	27	417	63	130	20	54	38	23	32	75	6350
2005	EL ROCIO	3º AÑO	5	TAIN	20	80	8	54	85	46		54	7850
		3º AÑO	5	TAIN	20	80	8	54	85	92		100	8800
		3º AÑO	5	TAIN	20	80	8	54	85	138		146	9580
		3º AÑO	5	TAIN	20	100	8	54	85	47		54	7150
		3º AÑO	5	TAIN	20	100	8	54	85	92		100	7000
		3º AÑO	5	TAIN	20	100	8	54	85	138		146	8000
		3º AÑO	5	TAIN	20	130	8	54	85	46		54	7950
		3º AÑO	5	TAIN	20	130	8	54	85	92		100	7400
		3º AÑO	5	TAIN	20	130	8	54	85	138		146	8900
2005	ST. ISABEL		3	SUPR	70	130	11	52	90	118		129	7300
			3	SUPR	70	70	11	52	90	118		129	8000
			3	SUPR	70	70	11	52	90	118		129	7800
			3	SUPR	70	70	11	52	90	118		129	8050
			3	SUPR	70	130	11	52	45	118		129	7650
			3	SUPR	70	70	11	52	90	96		107	7300
2005	INTA	TEST 1	1	SUPR	80	120	7	45	30	28	40	75	8350
	CORRIENTES	TEST 2	1	SUPR	80	120	7	45	30	28	40	75	7500
		FLAR	1	SUPR	80	70	7	45	140	87	76	170	11450
			113	49		99	10	52	82	90	60	114	8178

Parcelas de Validación y Parcelas Demonstrativas - Campaña 2006/07

ANO	LOCAL	LOTE	HÁ	VAR	ES	ABONO BASE			ABONO COBERT			TOTAL	RENDIMIENTO
						DENS	N	P	K	V4	DPF	N	Kg.ha-1
2006	MIRUNGA	k 7 DAS	5	QM13	19	85	18	46	0	135		153	6900
		k 7 DAS	5	QM13	19	85	18	46	48	135		153	7800
		k 7 DAS	5	QM13	19	85	18	46	96	135		153	8250
		k 7 DAS	5	QM13	19	85	18	46	138	135		153	8200
		K 30 DAS	5	QM13	19	85	18	46	0	135		153	7870
		K 30 DAS	5	QM13	19	85	18	46	48	135		153	8300
		K 30 DAS	5	QM13	19	85	18	46	96	135		153	8650
		K 30 DAS	5	QM13	19	85	18	46	138	135		153	7750
2006	MIRUNGA	CON- SECON	5	QM13	22	85	22	54	132	0		22	9400
		CON- SECON	5	QM13	22	85	22	54	132	45		67	7700
		CON- SECON	5	QM13	22	85	22	54	132	90		112	8860
		CON- SECON	5	QM13	22	85	22	54	132	135		157	7540
		SIN-SECON	5	QM13	22	85	22	54	132	0		22	8070
		SIN-SECON	5	QM13	22	85	22	54	132	5		67	8080
		SIN-SECON	5	QM13	22	85	22	54	132	90		112	6630
		SIN-SECON	5	QM13	22	85	22	54	132	135		157	7300
2006	EL ROCIO	Primeiro ano (test.)	15	TAIN	24	80	7	54	27	25	30	64	9100
		Primeiro ano (Ad. Antec)	15	TAIN	24	80	7	45	60	138		155	7200
		Primeiro ano	15	TAIN	24	80	7	45	60	69		76	9000
		Segundo ano (test.)	15	TAIN	18	80	9	54	27	25	30	64	8700
		Segundo ano (Ad. Antec)	15	TAIN	18	80	7	45	60	138		155	9400
		Segundo ano	15	TAIN	18	80	7	45	60	138		155	9500
		Segundo ano (Ad. Antec)	15	TAIN	18	80	7	45	60	69		76	9100
		Segundo ano	15	TAIN	18	80	7	45	60	69		76	9000
		Terceiro ano (test.)	15	TAIN	15	80	9	54	27	25	30	64	7100
		terceiro ano (Ad. Antec)	15	TAIN	15	80	7	45	60	138		155	7100
		terceiro ano	15	TAIN	15	80	7	45	60	138		155	7000
		terceiro ano (Ad. Antec)	15	TAIN	15	80	7	45	60	69		75	8500
		Terceiro ano	15	TAIN	15	80	7	45	60	69		76	7000
2006	REMANSO	TESTIGO	40	PUITA	40	130	9	54	27	25	30	64	8400
			40	PUITA	40	80	18	46	60	46		64	9700
			30	TAIN	40	80	18	46	60	92		110	10200

Parcelas de Validación y Parcelas Demonstrativas - Campaña 2006/07

ANO	LOCAL	LOTE	HÁ	VAR	ES	ABONO BASE			ABONO COBERT			TOTAL	RENDIMIENTO
						DENS	N	P	K	V4	DPF	N	Kg.ha-1
2006	GUAVIRAVI		8	TAIN	60	80	0	55	60	45		45	9200
			8	TAIN	60	80	0	55	60	90		90	7900
			8	TAIN	60	80	0	55	60	135		135	9700
			8	TAIN	60	80	0	55	120	45		45	10700
			8	TAIN	60	80	0	55	120	90		90	7800
			8	TAIN	60	80	0	55	120	135		135	7800
2006	SANDOVAL	TESTIGO	292	TAIN	30	130	9	57	38	25	30	64	7800
		TESTIGO FINCA	15	TAIN	20	130	9	57	38	25	30	64	8700
			15	417	40	80	9	57	64	60		69	8950
			15	TAIN	30	80	9	57	64	110		119	9100
2006	OSCURO		25	QM13	20	130	9	55	76	36	22	67	8350
			25	QM13	20	130	9	55	76	58		67	9400
			25	QM13	20	130	9	55	76	116		125	6000
			25	QM13	20	130	9	55	76	116	22	147	5750
			25	QM13	20	80	9	55	76	36	22	67	7450
			25	QM13	20	80	9	55	76	58		67	7400
			25	QM13	20	80	9	55	76	116		125	6700
			25	QM13	20	80	9	55	76	116	22	147	7000
2006	HUCK		40	417	20	80	10	60	40	80		90	8600
			30	417	30	110	8	45	30	70		78	8500
		TESTIGO	120	417	40	130	8	45	30	25	30	63	6500
2006	STORT	TESTIGO	5	CYPRES	20	120	0	55	70	40	23	63	6450
			5	CYPRES	20	80	0	55	70	130		130	7700
			5	CYPRES	20	80	0	55	70	142		142	9350
			5	CYPRES	20	80	0	55	70	157		157	8100
			2185		30	97	5	54	66	84	26	98	8007

Parcelas demonstrativas(àreas comerciais) Campaña 2007/08

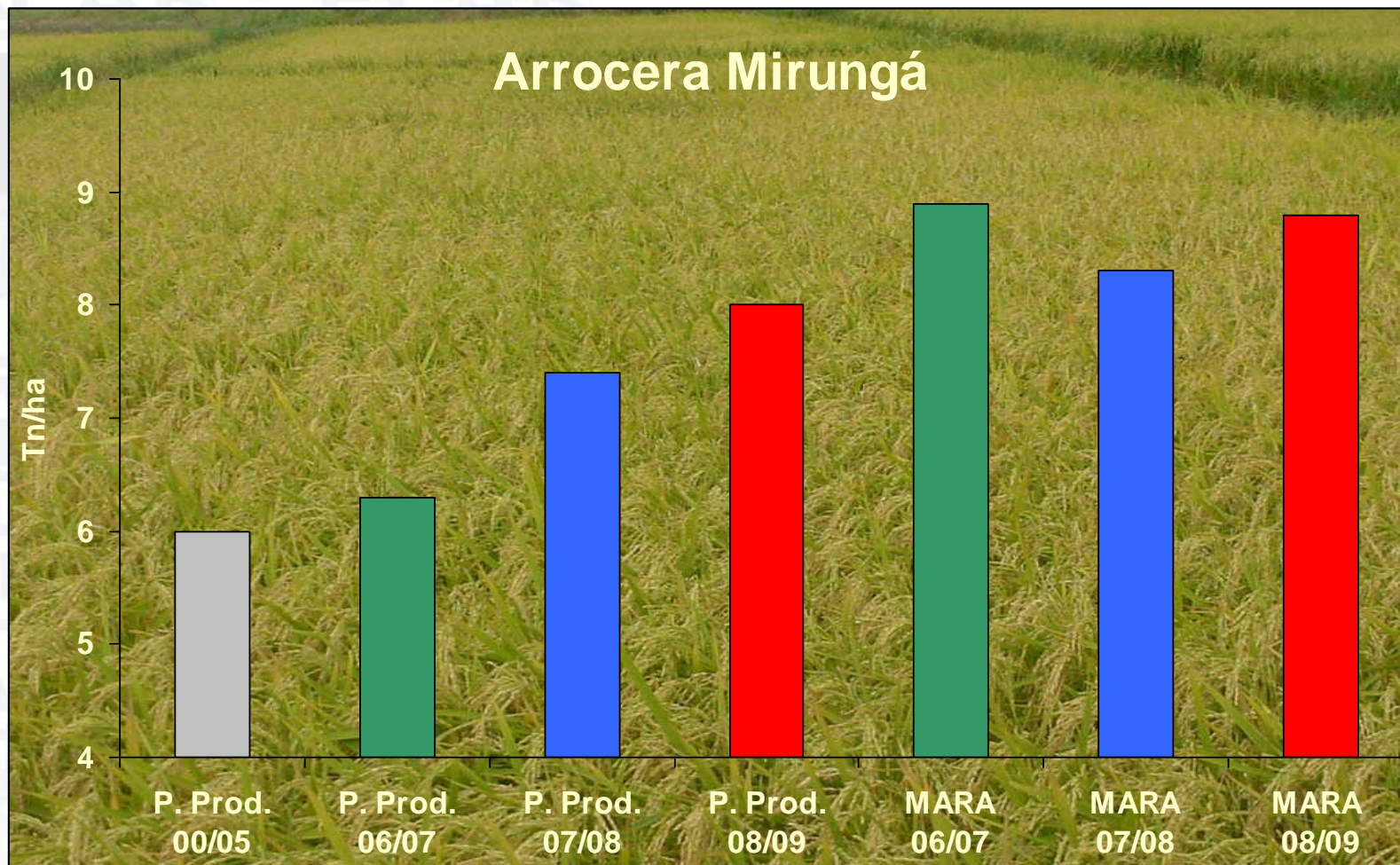
ANO	LOCAL	LOTE	HA	VAR	ABONO BASE				ABONO COBERT			TOTAL	RENDIMIENTO
					ES	DENS	N	P	K	V4	DPF	N	Kg.ha-1
2007	MIRUNGA	Tajamar	58	SUPR	50	91	9	24	80	101	0	110	7840
		Pileton	54	TAIN	55	78	9	24	80	69	0	78	7710
		Rogelio	48	SUPR	34	80	13	33	91	101	0	114	8250
		Unbu	37	SUPR	35	83	10	26	83	92	0	102	8000
		Test. Rogelio	159	SUPR	34	100	9	54	66	37	23	69	7800
		Test. Ombú	37	SUPR	35	100	9	54	66	37	23	69	7500
		Test. Tajamar	117	SUPR	50	100	9	54	66	37	23	69	7700
		Test. Pileton	235	TAIN	55	100	9	54	66	37	23	69	8350
2007	EL ROCIO	TEST. Arroz 4	35	PUITA	76	79	8	50	25	32	23	63	8240
		Arroz 4	41	PUITA	74	79	8	50	25	92	0	100	8300
		TEST. Arroz 3	38	TAIN	55	94	8	50	25	32	32	72	8300
		TEST. Arroz 3	57	TAIN	56	94	8	50	25	36	32	74	8450
		Arroz 3	34	TAIN	56	94	8	50	25	90	0	98	9050
		Arroz 3	34	TAIN	55	94	8	50	25	91	0	99	9160
		TEST. Arroz 3	53	QM13	50	92	8	50	25	34	23	65	7860
		Arroz 3	44	QM13	52	92	8	50	25	90	0	98	8630
		TEST. Arroz 3	25	QM13	52	92	8	50	25	32	32	72	7600
		TEST. Arroz 2	17	QM13	47	92	8	50	25	32	23	64	7300
		Arroz 2	38	QM13	53	92	8	50	25	85	0	93	7900
		TEST. C.N.	29	TAIN	35	104	8	50	25	35	30	74	9420
		TEST. C.N.	25	TAIN	35	104	8	50	25	30	30	68	9050
		C.N.	30	TAIN	35	104	8	50	25	92	0	100	9560
2007	HUCK		150	417	30	80	10	60	40	102	0	112	9100
			150	PUITA	40	120	10	60	40	102	0	112	7500
			20	TAIN	20	80	10	60	40	112	0	122	9100
2007	DINALUCA	TESTIGO	40	QM13	40	130	11	52	38	46	37	93	6000
			40	QM13	40	80	11	52	60	92	0	103	7200
			40	QM13	40	80	11	52	60	110	0	121	7100
			40	QM13	50	80	11	52	120	92	0	103	6800
			40	QM13	50	80	11	52	120	110	0	121	6800
2007	OSCURO		40	TAIN	30	80	20	48	48	69	0	89	7600
			40	TAIN	30	80	20	48	48	69	23	112	9400
			40	TAIN	30	80	20	48	48	92	0	112	8500
			40	TAIN	30	80	20	48	48	92	23	135	8600
			40	TAIN	30	80	11	52	60	69	0	89	8500
			40	TAIN	30	80	11	52	60	69	23	112	8300
			40	TAIN	30	80	11	52	60	92	0	112	9200
			40	TAIN	30	80	11	52	60	92	23	135	10200
2007	GUAVIRAVI	TEST 1	30	TAIN	10	80	7	30	87	46	23	76	6000
		LOTE 1	30	TAIN	10	80	7	30	100	92	0	97	6160
		TEST 2	30	TAIN	20	80	7	30	87	46	23	76	7900
		LOTE 2	30	TAIN	20	80	7	30	100	92	0	97	7700
		TEST 3	30	TAIN	50	80	7	30	87	46	23	76	7600
		LOTE 3	30	TAIN	50	80	7	30	100	92	0	97	6700
			225	417	41	88	10	46	58	71	12	94	8044

RESULTADOS

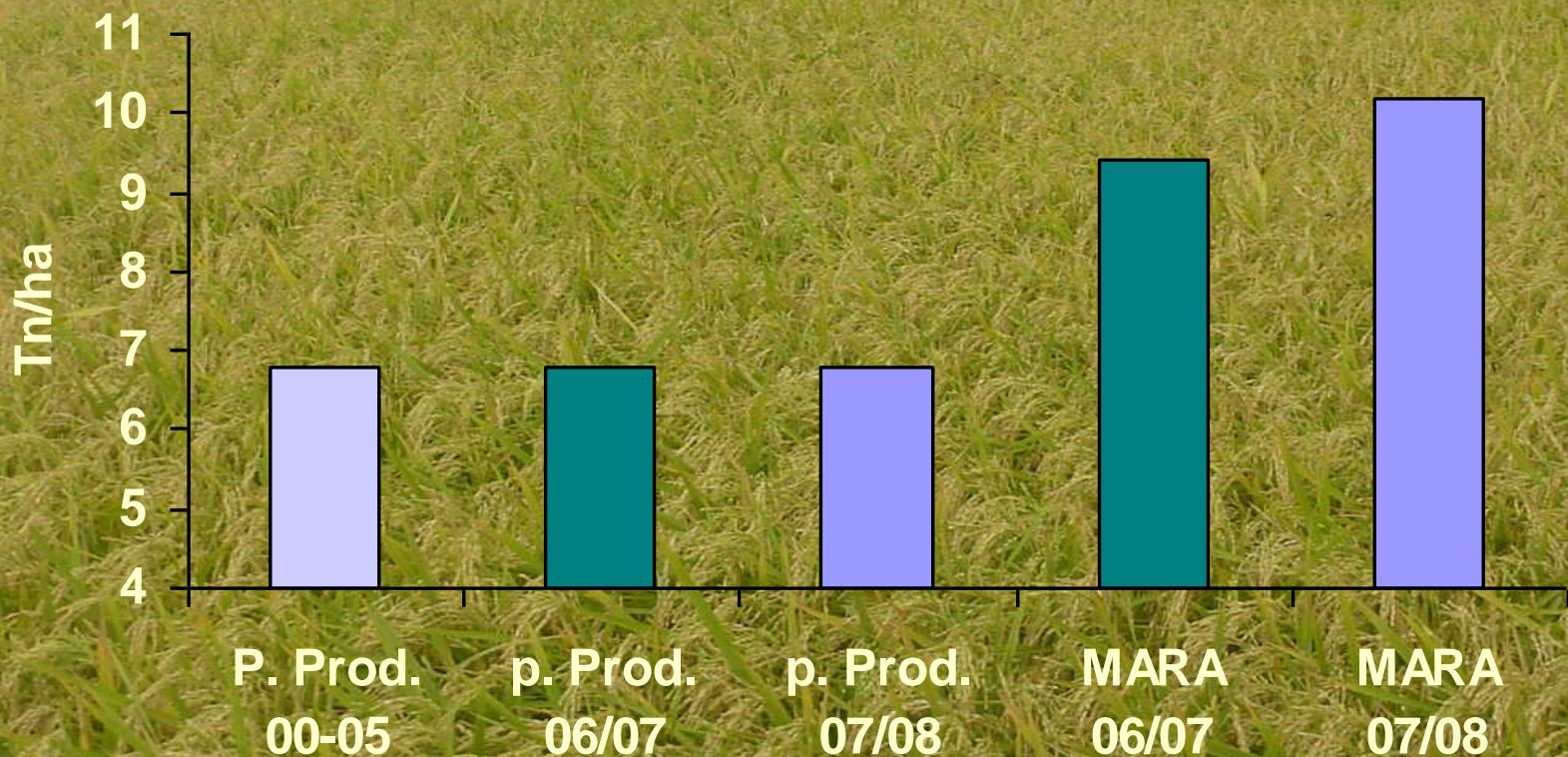
Manejo para Altos Rendimientos en Arroz (MARA)

Lotes Demostrativos

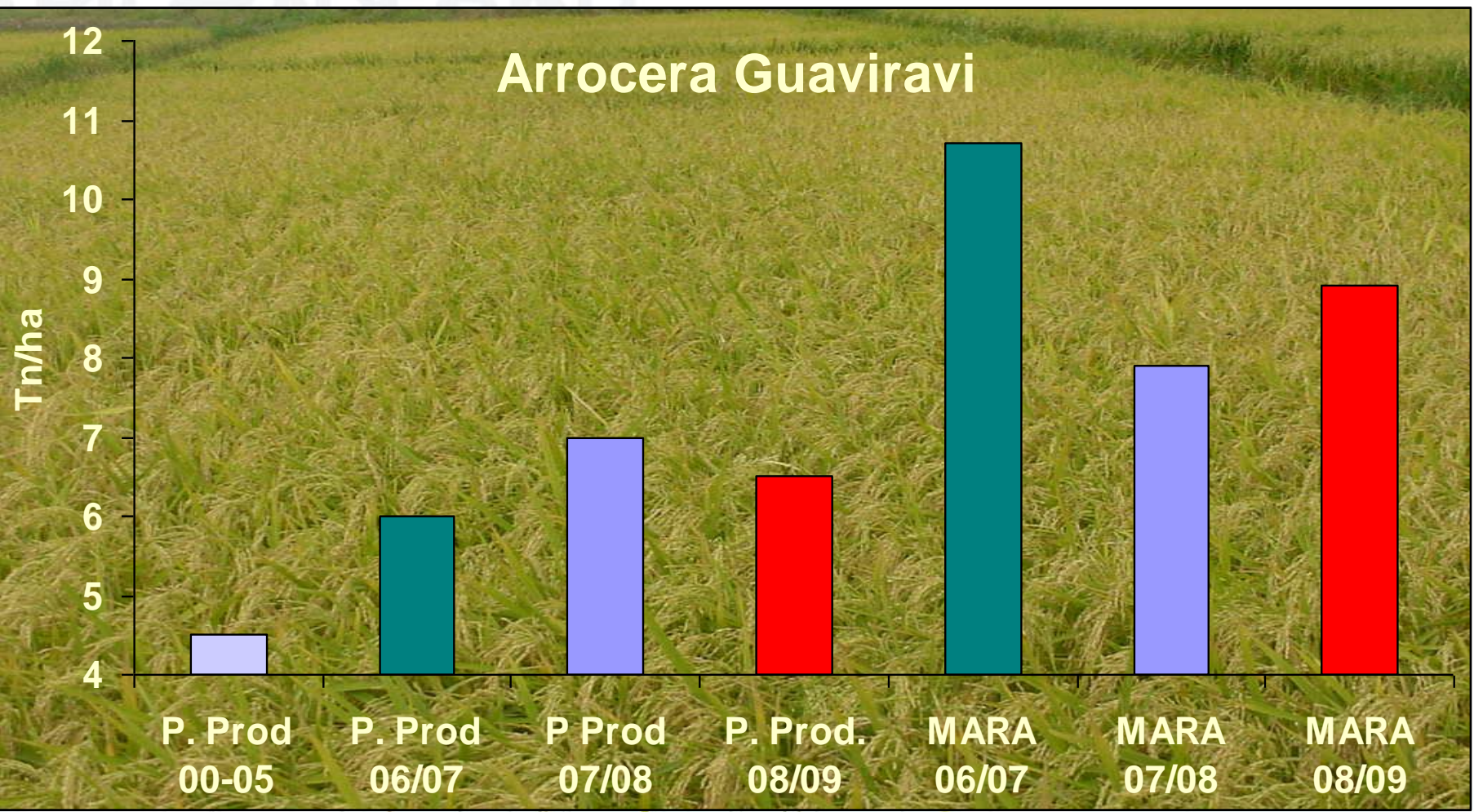
Campaña 2006-09

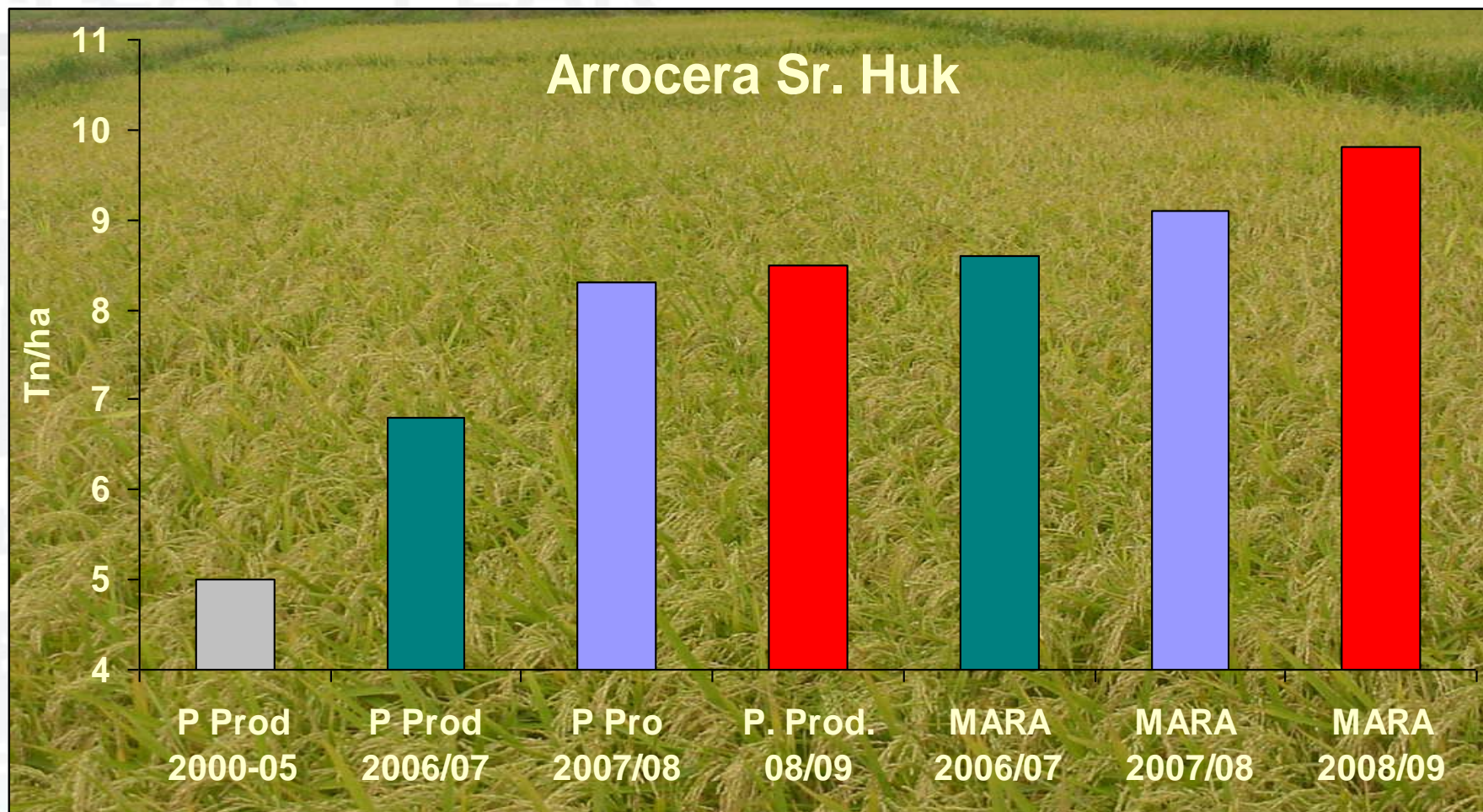


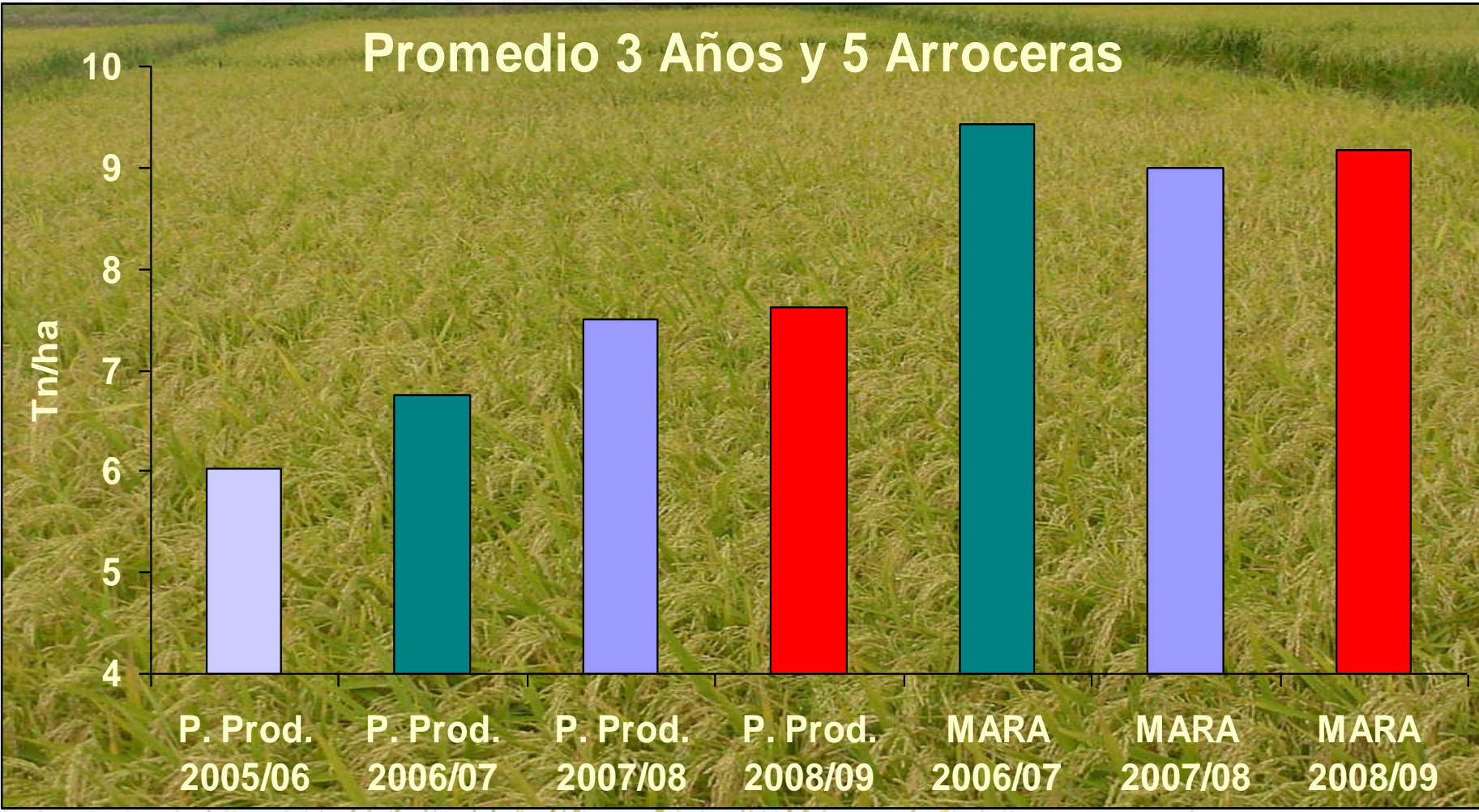
Arrocera El Oscuro

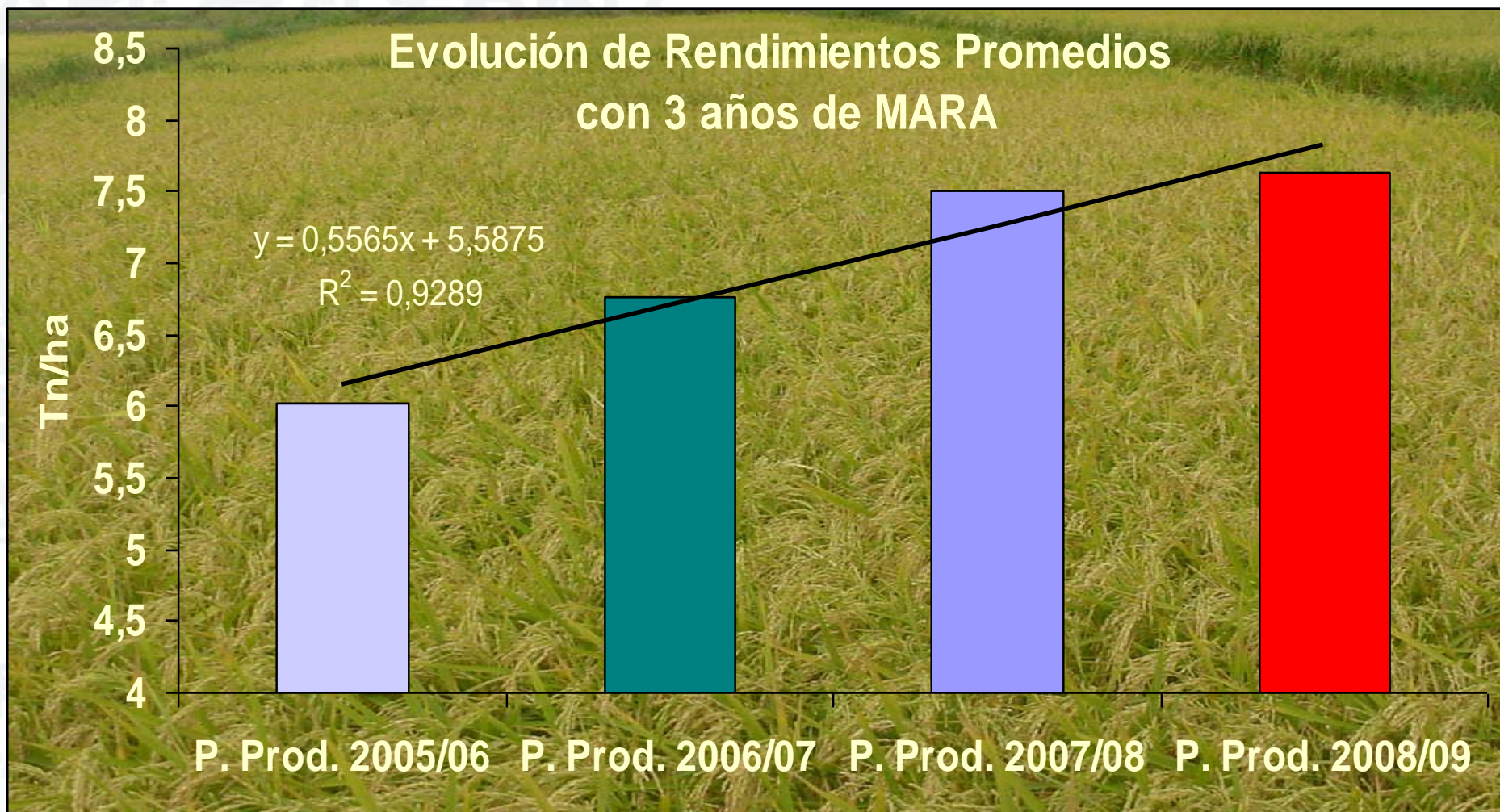


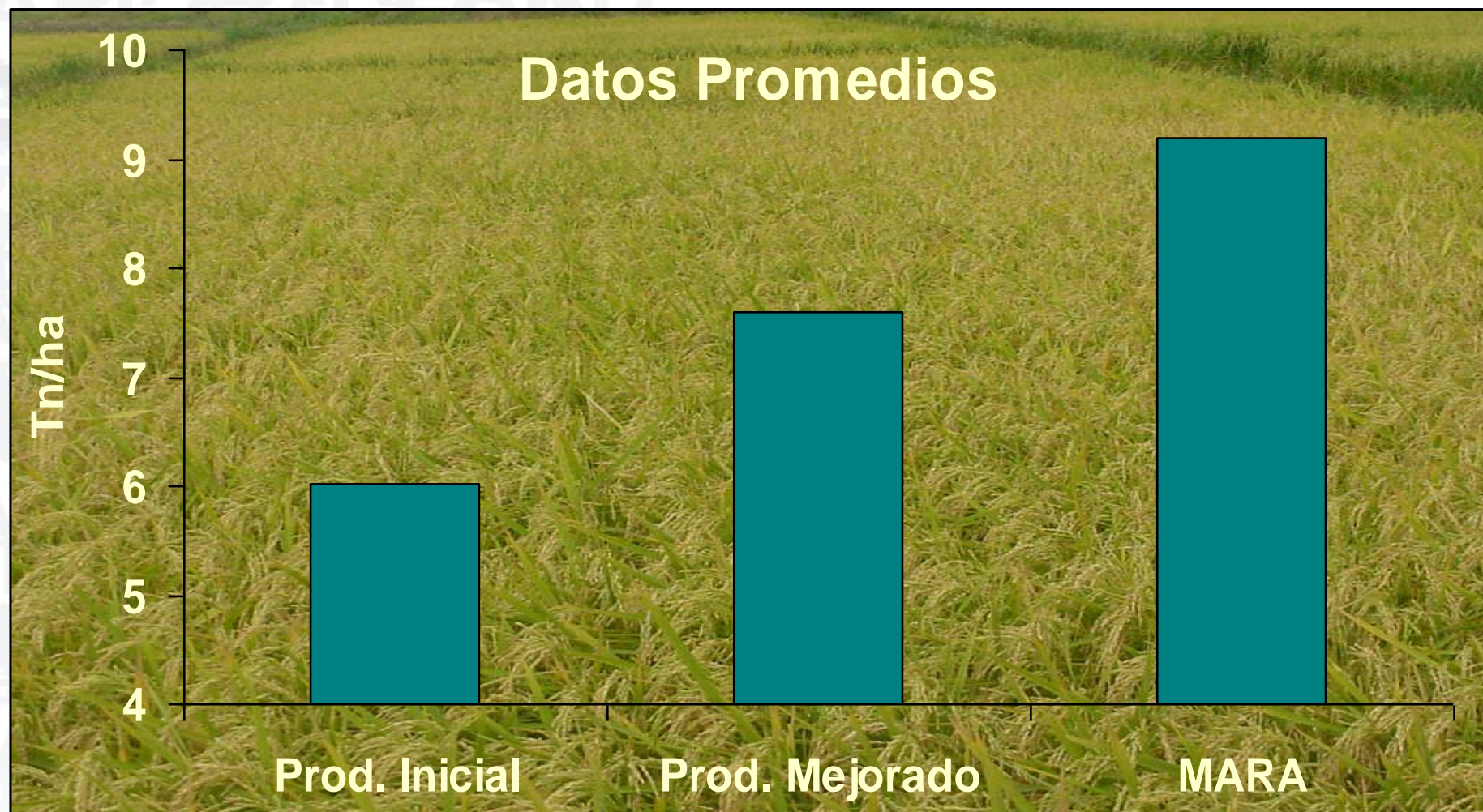
Arrocera Guaviravi













GRACIAS POR SU ATENCIÓN





GRACIAS POR SU ATENCIÓN