



LAICA

LIGA AGRICOLA INDUSTRIAL
DE LA CAÑA DE AZÚCAR

***EFFECTO DE SEIS FUENTES COMERCIALES
DE CAL APLICADAS EN UN ULTISOL
SOBRE LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
DE LA CAÑA DE AZÚCAR. PROMEDIO
DE 4 COSECHAS. PÉREZ ZELEDÓN***

**MARCO CHAVES SOLERA
JULIO BARRANTES MORA**

Agosto 2006



LAICA

LIGA AGRICOLA INDUSTRIAL
DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Presentado en:
***XVI Congreso de
ATACORI***

***Organizado por la
Asociación de Técnicos Azucareros
de Costa Rica (ATACORI)***

***Centro de Convenciones Hotel Ramada
Plaza Herradura
Heredia, Costa Rica***

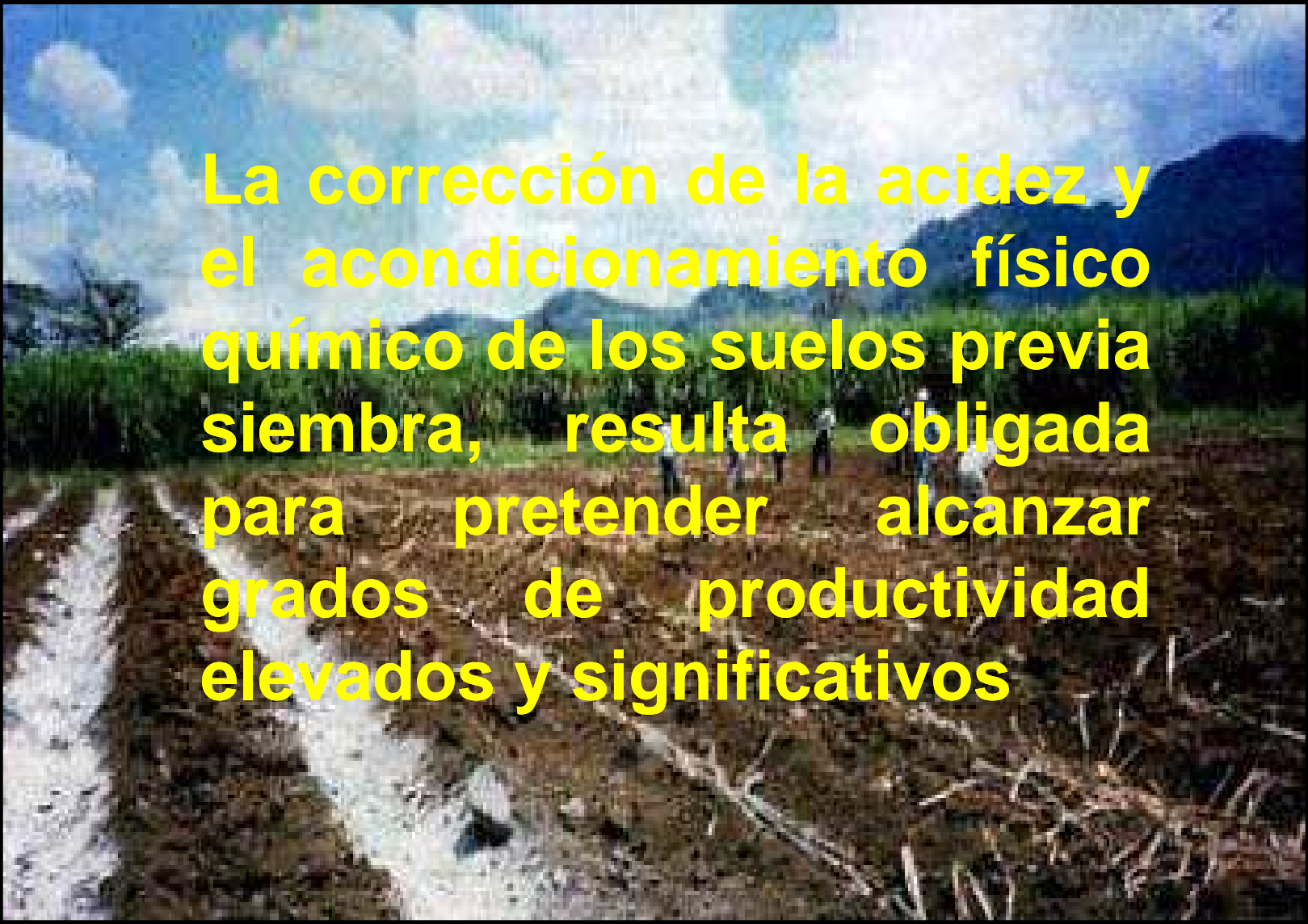
1 al 4 de Agosto 2006



OBJETIVO

Procura el estudio, evaluar a nivel de campo y por varias cosechas el efecto productivo agroindustrial de aplicar seis fuentes comerciales de Carbonato de Calcio en la caña de azúcar, en un suelo ácido del Orden Ultisol de la región cañera de Pérez Zeledón.





La corrección de la acidez y el acondicionamiento físico químico de los suelos previa siembra, resulta obligada para pretender alcanzar grados de productividad elevados y significativos

PRODUCTOS PARA ENCALAR

CONSTITUYENTE NEUTRALIZANTE	FÓRMULA QUÍMICA	EQUIVALENTE % Ca CO ₃
Carbonato de Calcio	Ca CO ₃	100
Carbonato de Magnesio	Mg CO ₃	119
Hidróxido de Calcio	Ca (OH) ₂	135
Hidróxido de Magnesio	Mg (OH) ₂	172
Óxido de Calcio	Ca O	178
Óxido de Magnesio	Mg O	248
Silicato de Calcio	Ca SiO ₃	86
Silicato de Magnesio	Mg SiO ₃	100
Dolomita (Pura)	Ca CO ₃ + Mg CO ₃	109
Dolomita (Viva)	Ca O + Mg O	208
Dolomita Apagada	Ca (OH) ₂ + Mg (OH) ₂	151

Efecto Correctivo de la Cal en el Suelo

SUELO ÁCIDO

ARCILLA

Al⁺³
Ca⁺²
Mg⁺²
K⁺
Al⁺³



MATERIAL ENCALANTE



REACCIÓN DE ENCALADO

ARCILLA

Al⁺³
Ca⁺²
Mg⁺²
K⁺
Al⁺³

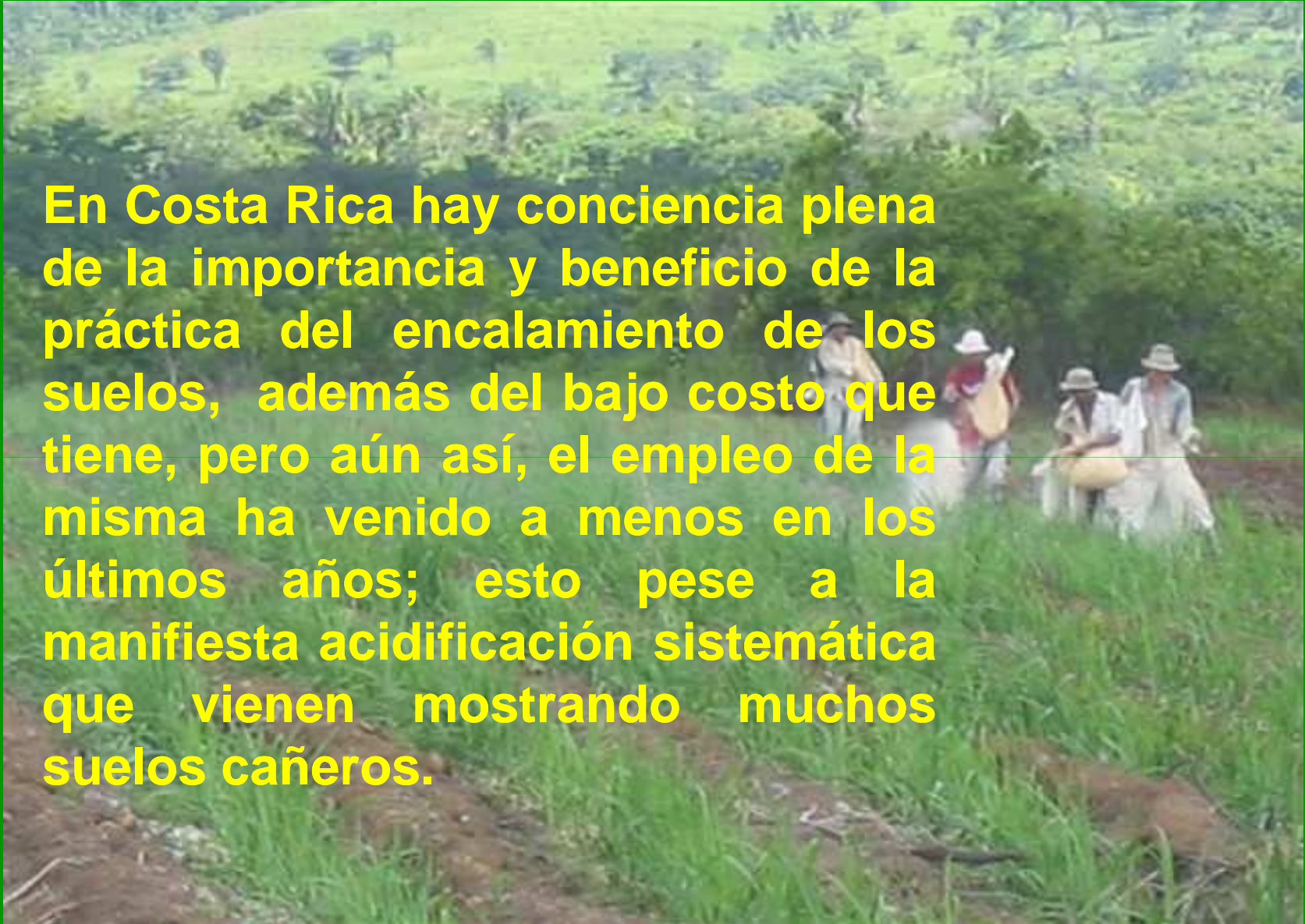


Arcilla

K⁺
Ca⁺²
Mg⁺²
Ca⁺²
Ca⁺²



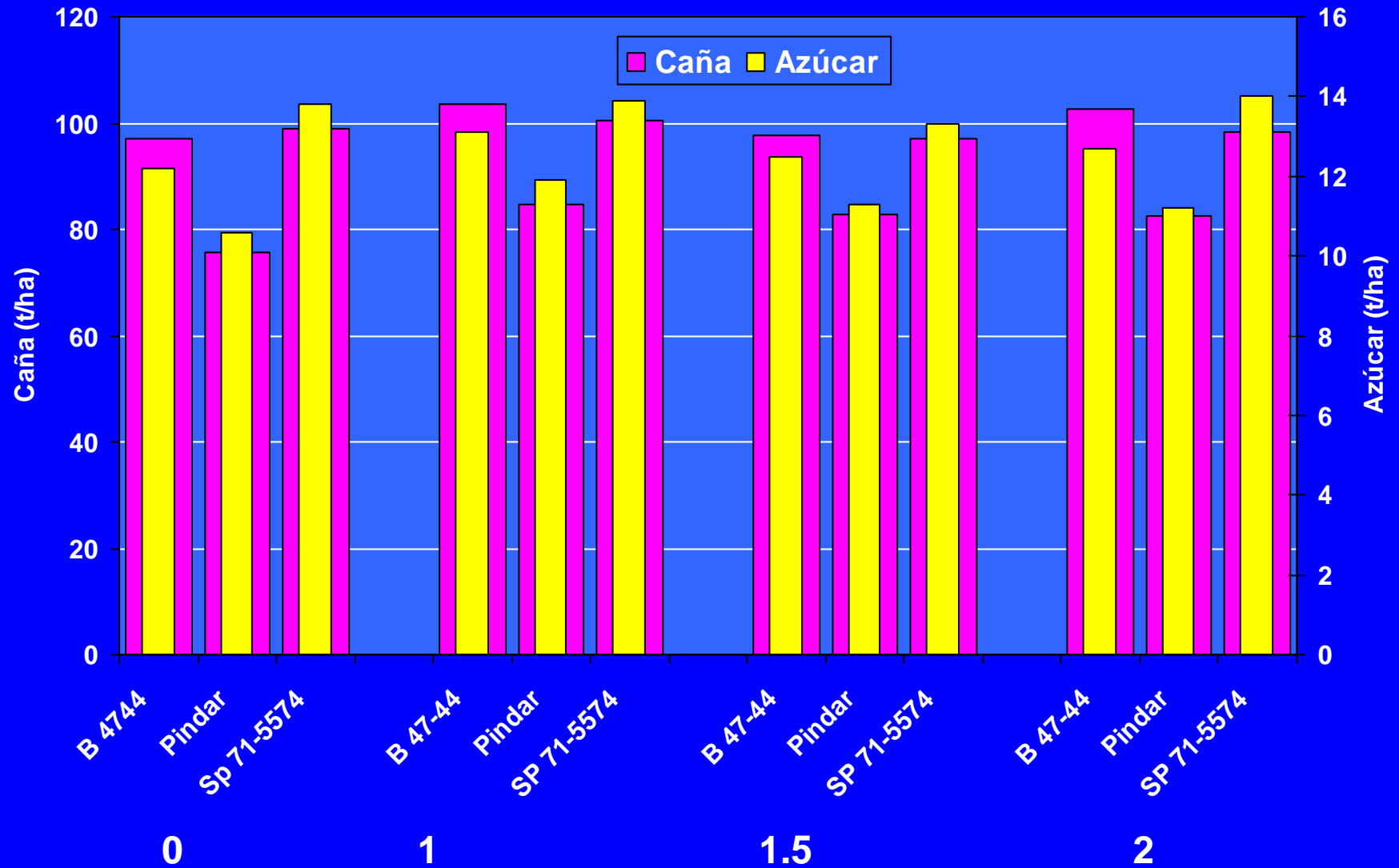
En Costa Rica hay conciencia plena de la importancia y beneficio de la práctica del encalamiento de los suelos, además del bajo costo que tiene, pero aún así, el empleo de la misma ha venido a menos en los últimos años; esto pese a la manifiesta acidificación sistemática que vienen mostrando muchos suelos cañeros.



El encalamiento de los suelos ha sido una práctica agrícola que ha mostrado tener grandes variaciones en consideración de las diferencias que existen entre los factores de la producción.

Es así como hay diferencias notables entre: 1) ordenes de suelo, 2) clima del lugar, 3) variedades de caña sembradas, 4) fuentes de cal empleadas, 5) dosis aplicadas, 6) formas de aplicación del producto, 7) granulometría de los materiales encalantes, 8) efecto residual percibido y 9) costo de la aplicación.

Variedades Vs Dosis de CaCO₃. Pérez Zeledón. - Promedio 3 Cosechas -



OBJETIVO TÉCNICO

EVALUAR EL EFECTO
PRODUCTIVO
AGROINDUSTRIAL DE APLICAR
SEIS FUENTES COMERCIALES
DE CaCO_3 EN UN ULTISOL DE
PÉREZ ZELEDÓN

FICHA EXPERIMENTAL

- ORDEN SUELO: **ULTISOL**
- DISEÑO EXPERIMENTAL: **BLOQUES COMPLETOS AL AZAR**
- REPETICIONES (Nº): **3**
- PARCELA: **5 Surcos 7,75 m x 1,3 m (50,3 m²)**
- VARIEDAD: **SP 71-5574**
- COSECHAS (4): **12 Meses**
- TRATAMIENTOS (7): **FUENTES COMERCIALES DE CAL
+ TESTIGO (SIN CAL)**

TRATAMIENTOS (7)

DOLOMITA

CARBOCAL

PATARRÁ

FILA CAL

CARBOAZUL

CALERA N.J

SIN CAL

* CARBOAZUL: 90-97% CaCO_3

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL SUELO

- PÉREZ ZELEDÓN -

pH	cmol(+)/l				µg/l					CICE	SAT. ACIDEZ (%)	Ca/Mg
	Al	Ca	Mg	K	P	Zn	Cu	Mn	Fe			
4,7	2,0	2,40	0,20	0,12	2	0,4	2	2	91	4,72	57,6	12,0
<5,5	0,5	< 4	< 1	< 0,2	<10	< 2	< 2	< 5	<10	< 5	< 10	2-5

Promedio de Muestra Compuesta de 0-20 cm.

* Valores Considerados Bajos Según Bertsch (1986)

FERTILIZACIÓN BASE - PZ

CICLO	kg / ha					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Zn	S-SO ₄
PLANTA	150	150	150	40	10	45
SOCA	150	-	150	40	10	45

CAL SE APLICÓ 3 TM/ha SUPERFICIALMENTE 22 DÍAS ANTES DE LA SIEMBRA

FUENTES: N - NO₃NH₄
 P - TSP
 K - KCl
 Mg - Magox
 Zn - ZnSO₄ · H₂O

GRANULOMETRÍA DE FUENTES COMERCIALES

FUENTE	% RETENCIÓN MALLA					%ERg
	10	14	40	60	> 60	
DOLOMITA	1,67	1,00	16,00	13,33	68,00	83,20
CARBOCAL	0,83	0,83	16,67	33,33	48,33	73,66
PATARRÁ	6,10	5,45	16,60	22,05	49,80	71,44
FILA CAL	0,83	8,33	55,83	13,33	21,67	58,08
CARBOAZUL	0,51	1,28	65,00	24,23	8,97	53,94
CALERA N.J	17,50	17,50	51,25	6,88	6,88	39,51

PRODUCTIVIDAD AGROINDUSTRIAL

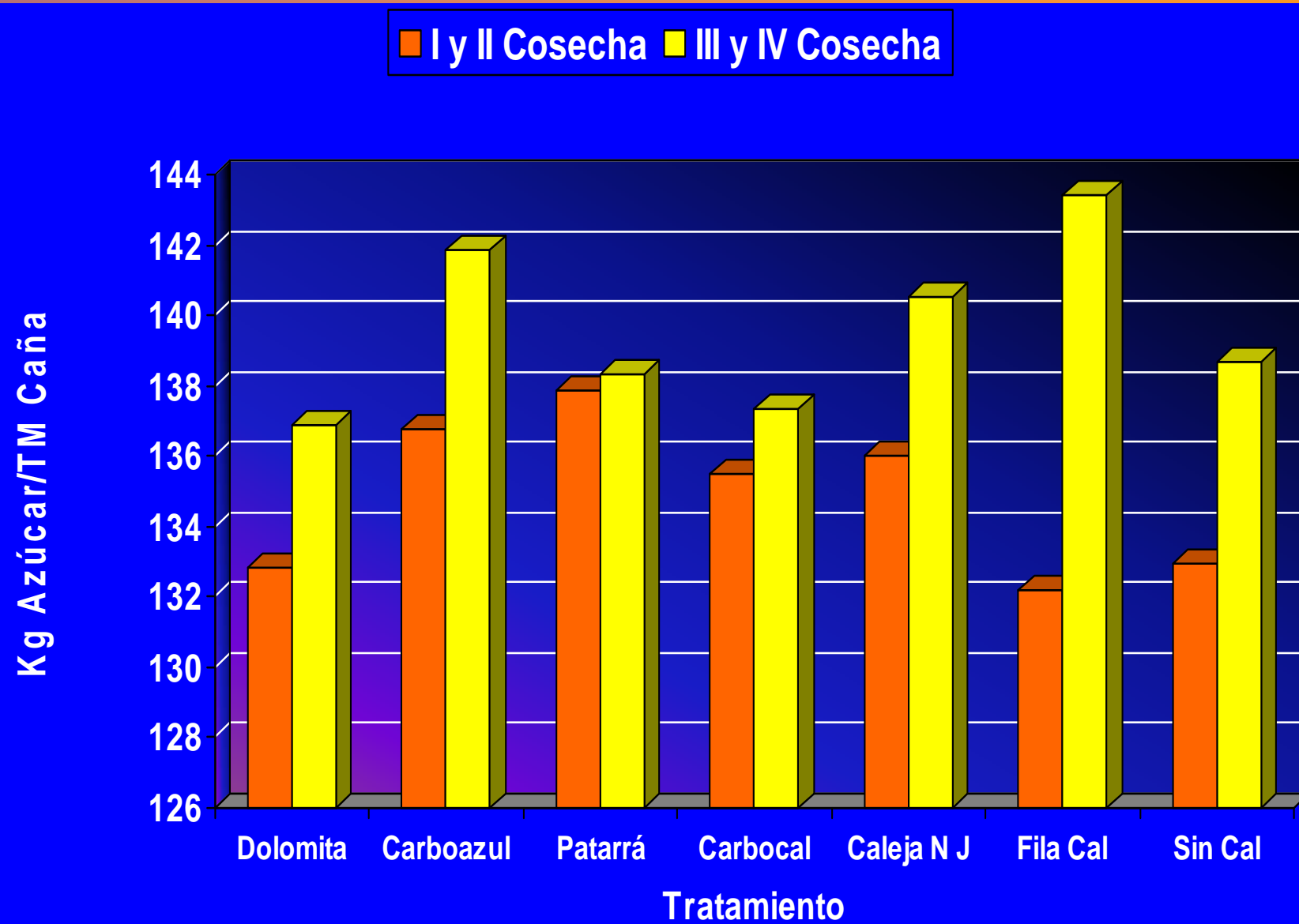
- PROMEDIO 4 COSECHAS -

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (kg sacarosa/ t)	TM/ha		RELACIÓN SACAROSA
		CAÑA	AZÚCAR	
DOLOMITA	134,88	<u>114,00</u>	<u>15,38</u>	7,4
CARBOAZUL	<u>139,29</u>	109,71	15,28	<u>7,2</u>
PATARRÁ	138,07	107,80	14,88	7,2
CARBOCAL	136,41	108,37	14,78	7,3
CALERA N.J	138,28	102,98	14,24	7,2
FILA CAL	137,83	100,67	13,88	7,3
TESTIGO (- CAL)	135,81	98,38	13,36	7,4
PROMEDIO	137,22	105,99	14,54	7,3
CV (%)	4,10	9,90	11,74	

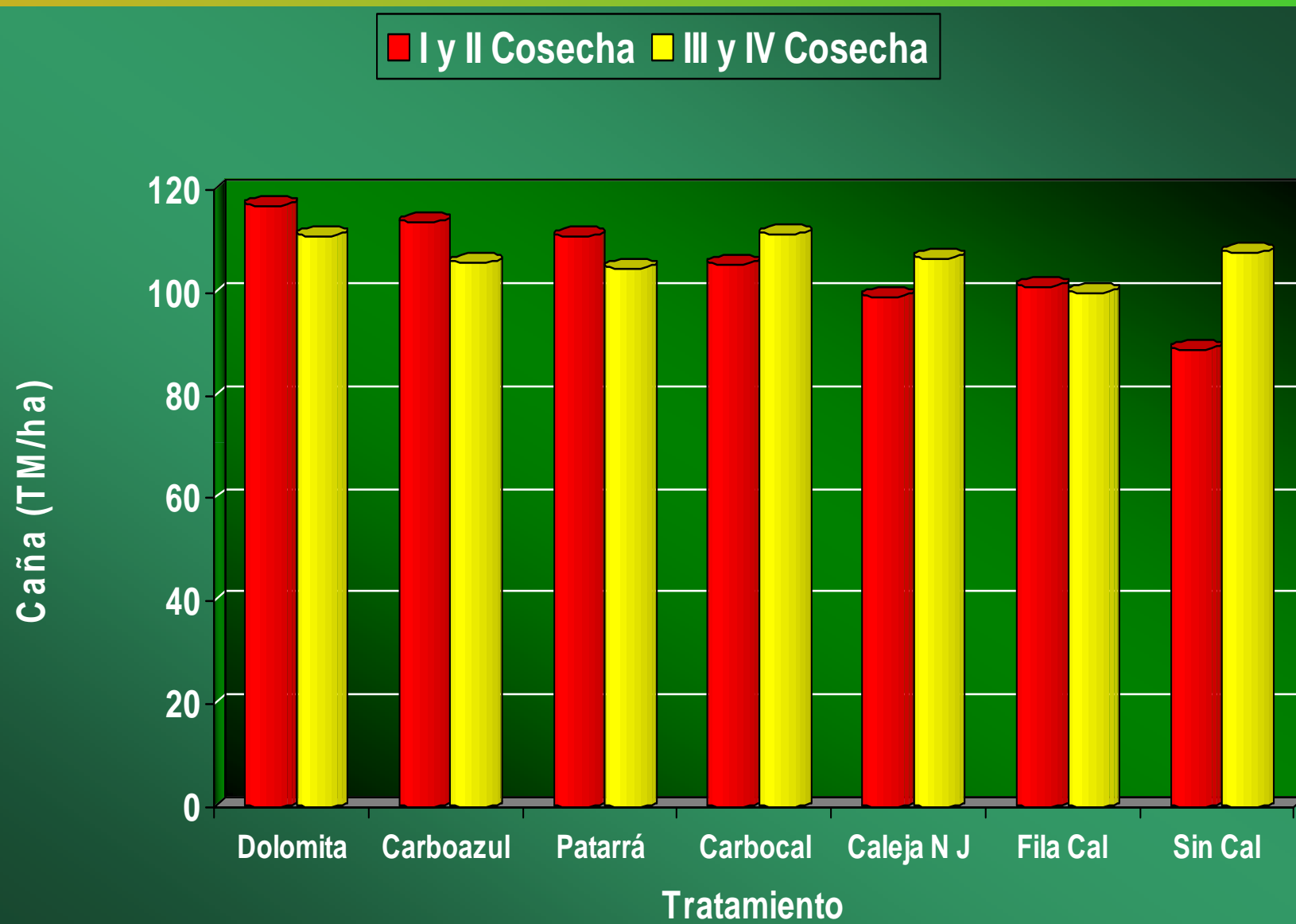
PRODUCCIÓN DE AZÚCAR (TM/ha) SEGÚN FUENTE DE CAL Y COSECHA

TRATAMIENTO	N° COSECHA		PROMEDIO
	1 - 2	3 - 4	
DOLOMITA	15,54	15,21	15,38
CARBOAZUL	15,53	15,01	15,28
PATARRÁ	15,29	14,49	14,88
CARBOCAL	14,32	15,26	14,78
CALERA N J	13,48	15,00	14,24
FILA DE CAL	13,37	14,36	13,88
SIN CAL	11,83	14,96	13,36

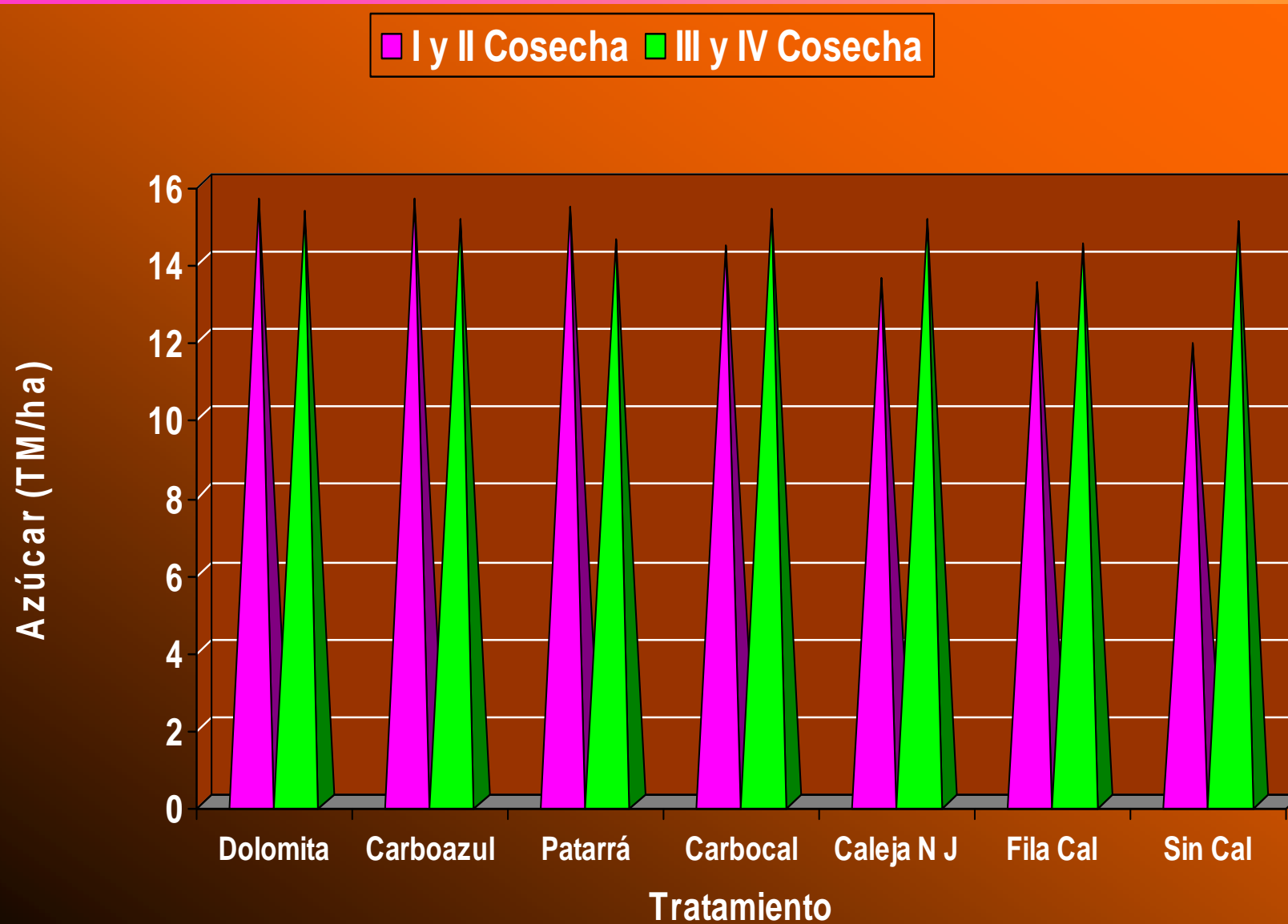
Concentración Sacarosa (kg/t)



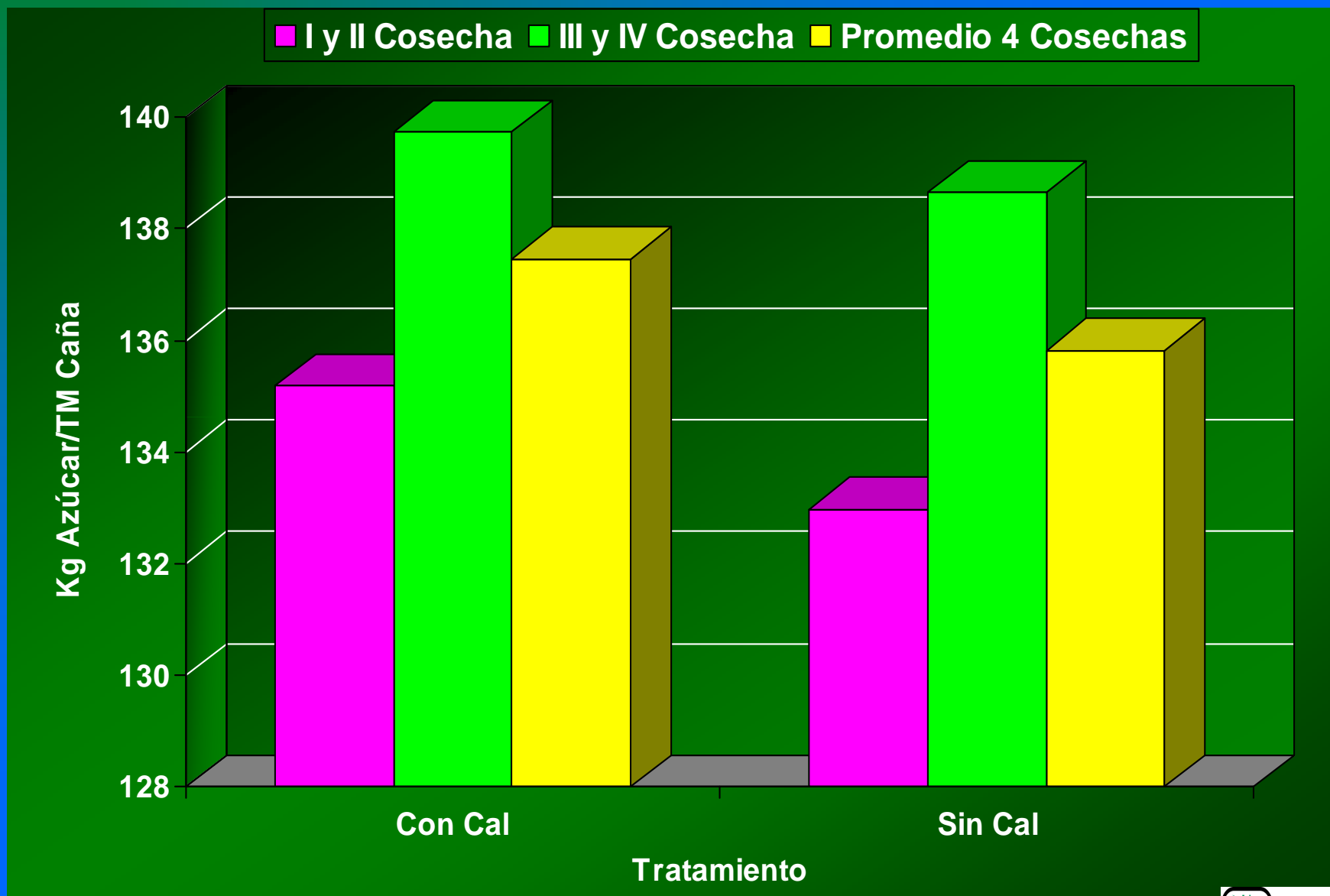
Producción de Caña (t/ha)



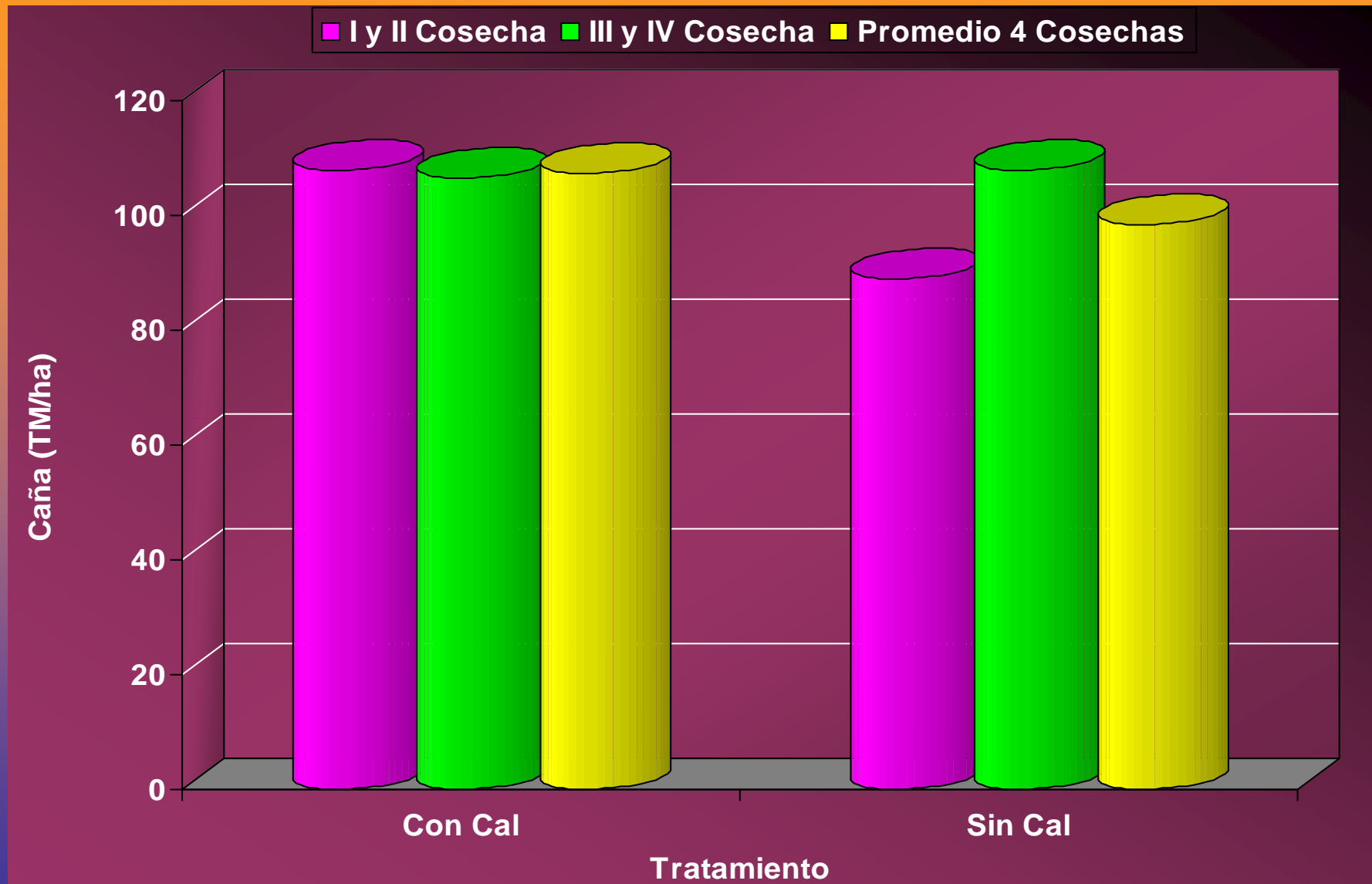
Producción de Azúcar (t/ha)



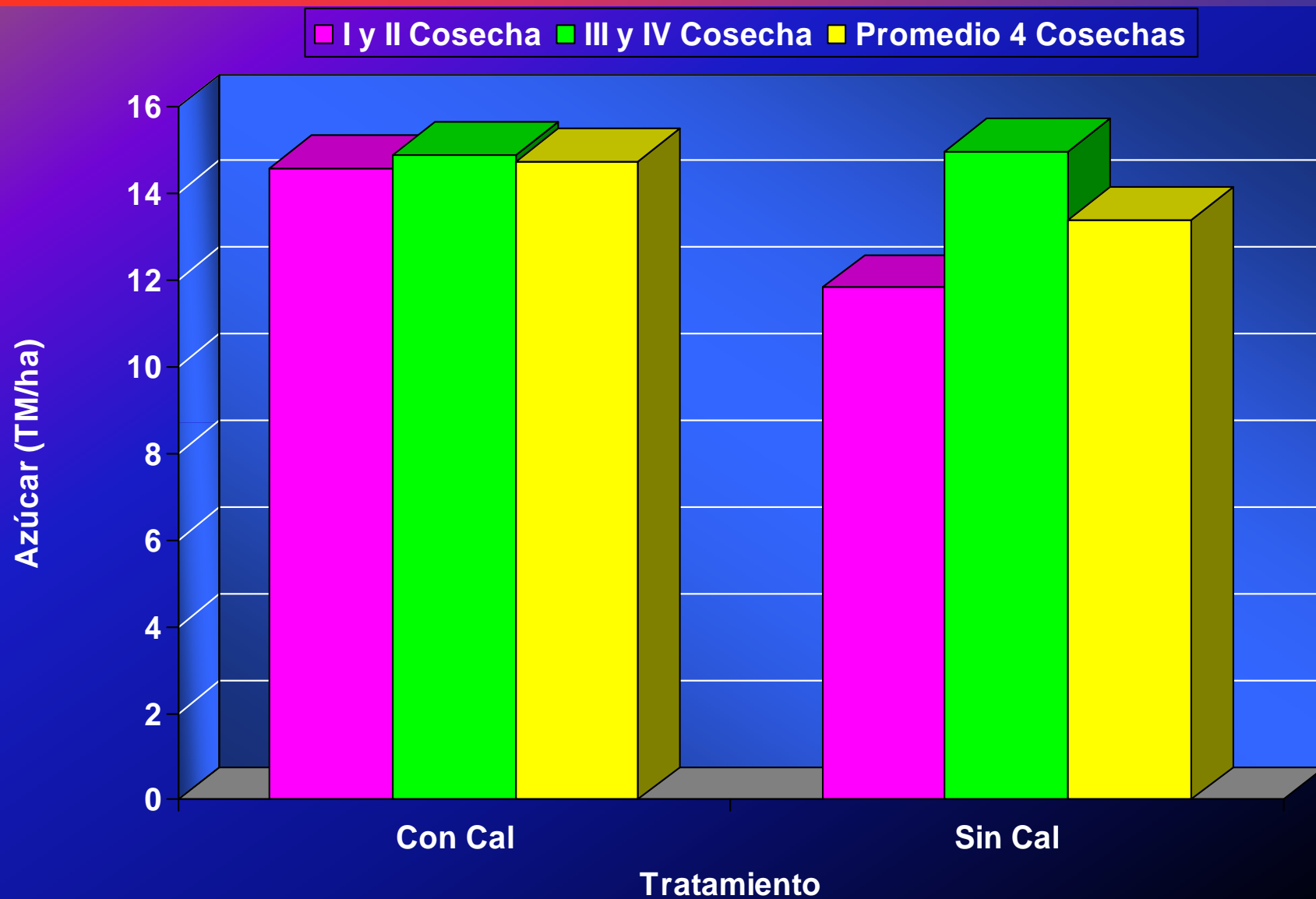
Concentración de Sacarosa (kg/t)



Producción de Caña (t/ha)



Producción de Azúcar (t/ha)



FUENTES

PRODUCCIÓN DE AZÚCAR (TM/ha) SEGÚN TRATAMIENTO

TRATAMIENTO	N° COSECHA		PROMEDIO
	1 - 2	3 - 4	
SIN CAL	11,83	14,96	13,40
CON CAL	14,59	14,89	14,74

FUENTES

CONCLUSIONES (1)

- 1) El uso de la Cal fue productivamente muy positiva, mostrando las Fuentes evaluadas diferencias, importantes entre ellas, aunque no estadísticas.
- 2) Hubo diferencias Granulométricas importantes entre las Fuentes comerciales evaluadas, destacando la **Dolomita** (83,2 % ERg). Debe prestarse más atención a ésta propiedad virtud de su impacto sobre el efecto.
- 3) Las Fuentes mostraron más *Residualidad* que *Reactividad* en su efecto medido en el tiempo, lo que debe ser tomado en cuenta en la recomendación final.
- 4) El mayor impacto negativo de no corregir el suelo se da en las primeras dos cosechas, exceptuando con la **Dolomita** y el **Carboazul**.

CONCLUSIONES (2)

- 5) El efecto *Residual* se pierde en la mayoría de las Fuentes durante la 4^{ta} cosecha.
- 6) Luego de 4 cosechas la diferencia productiva entre la mejor y la peor Fuente de cal fue de 13,4 (13,3%) TM de caña/ha y 1,51 (10,9%) TM de azúcar, lo que es muy significativo en todos los ordenes.
- 7) La **Dolomita** fue la mejor Fuente de cal en productividad agroindustrial, al superar al Testigo en 15,6 (15,9%) TM de caña y 2,02 (15,1%) de azúcar.
- 8) El no aplicar Cal no genera ningún beneficio.

MUCHAS GRACIAS

Ing. Agr. MARCO A. CHAVES SOLERA, M.Sc.

DIRECTOR EJECUTIVO

***DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN DE LA
CAÑA DE AZÚCAR (DIECA)***

***LIGA AGRÍCOLA INDUSTRIAL DE LA CAÑA
DE AZÚCAR (LAICA)***

SAN JOSÉ, COSTA RICA

Tel: (506) 2284-6066

Fax: (506) 2223-0839

E-mail: mchavezs@laica.co.cr

