

**DOSIS INTERACTIVAS DE N Y K Y SU
EFECTO SOBRE LOS RENDIMIENTOS
AGROINDUSTRIALES. PROMEDIO TRES
COSECHAS. CAÑAS, GUANACASTE.**

**ÁLVARO ANGULO MARCHENA
MARCO CHAVES SOLERA
GERARDO GUZMÁN SALAZAR**

Agosto 2006

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

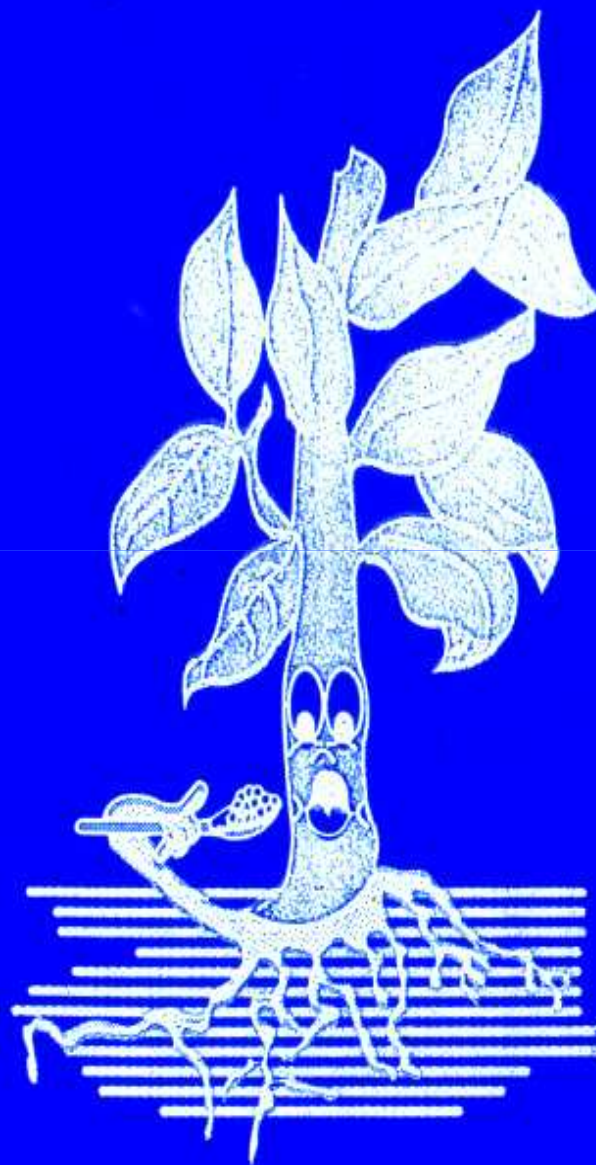


OBJETIVO

Evaluar a nivel de campo y por varias cosechas, el efecto productivo agroindustrial inducido por la aplicación en forma interaccionada de cuatro dosis de N y K en un suelo ácido del Orden Ultisol de la región cañera de Pérez Zeledón.



**La caña de
azúcar se nutre
primordialmente
por la raíz.**

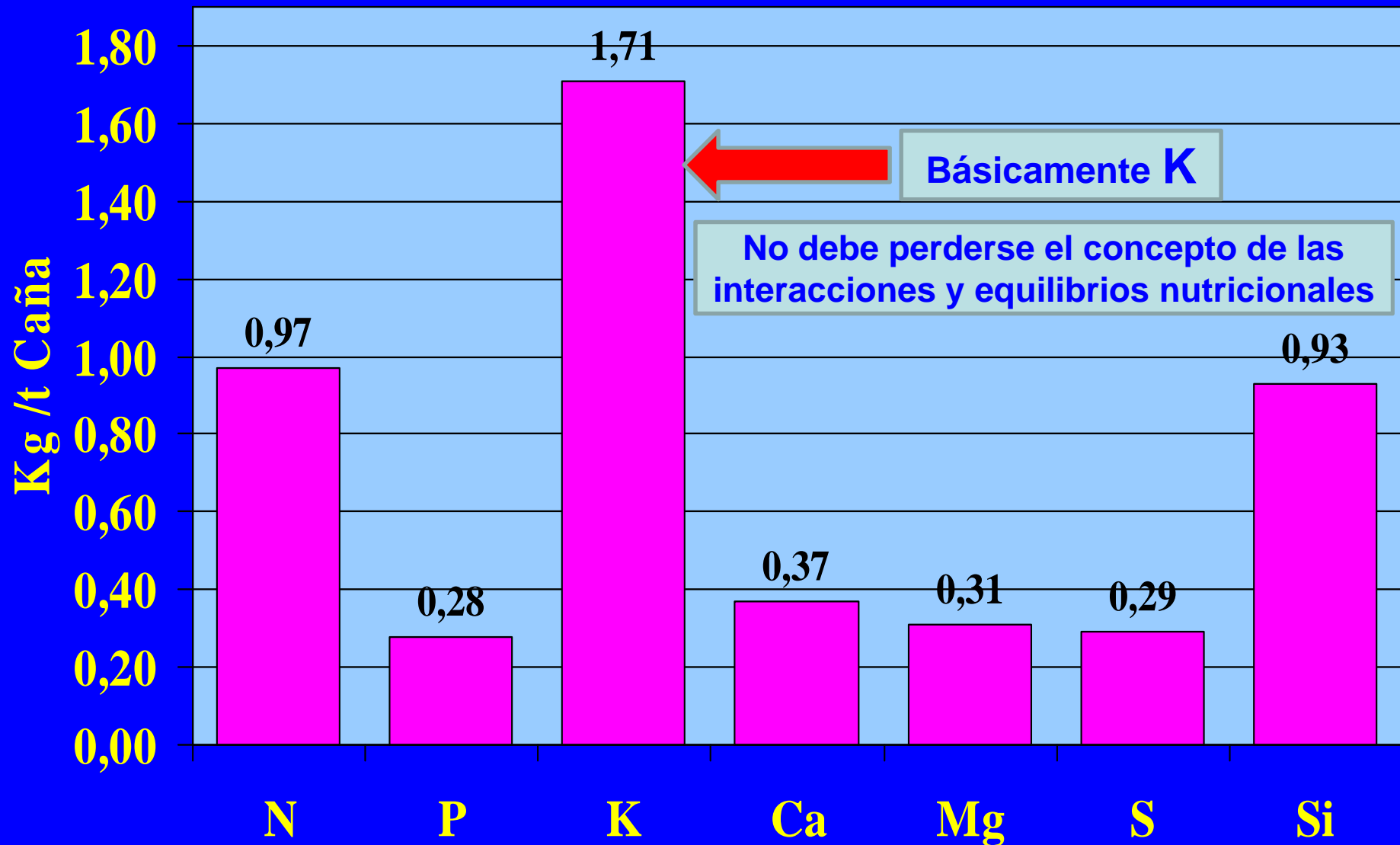


**La boca de la
caña es la raíz,
motivo por el
cual el sistema
debe estimularse
y mantenerse
viable.**

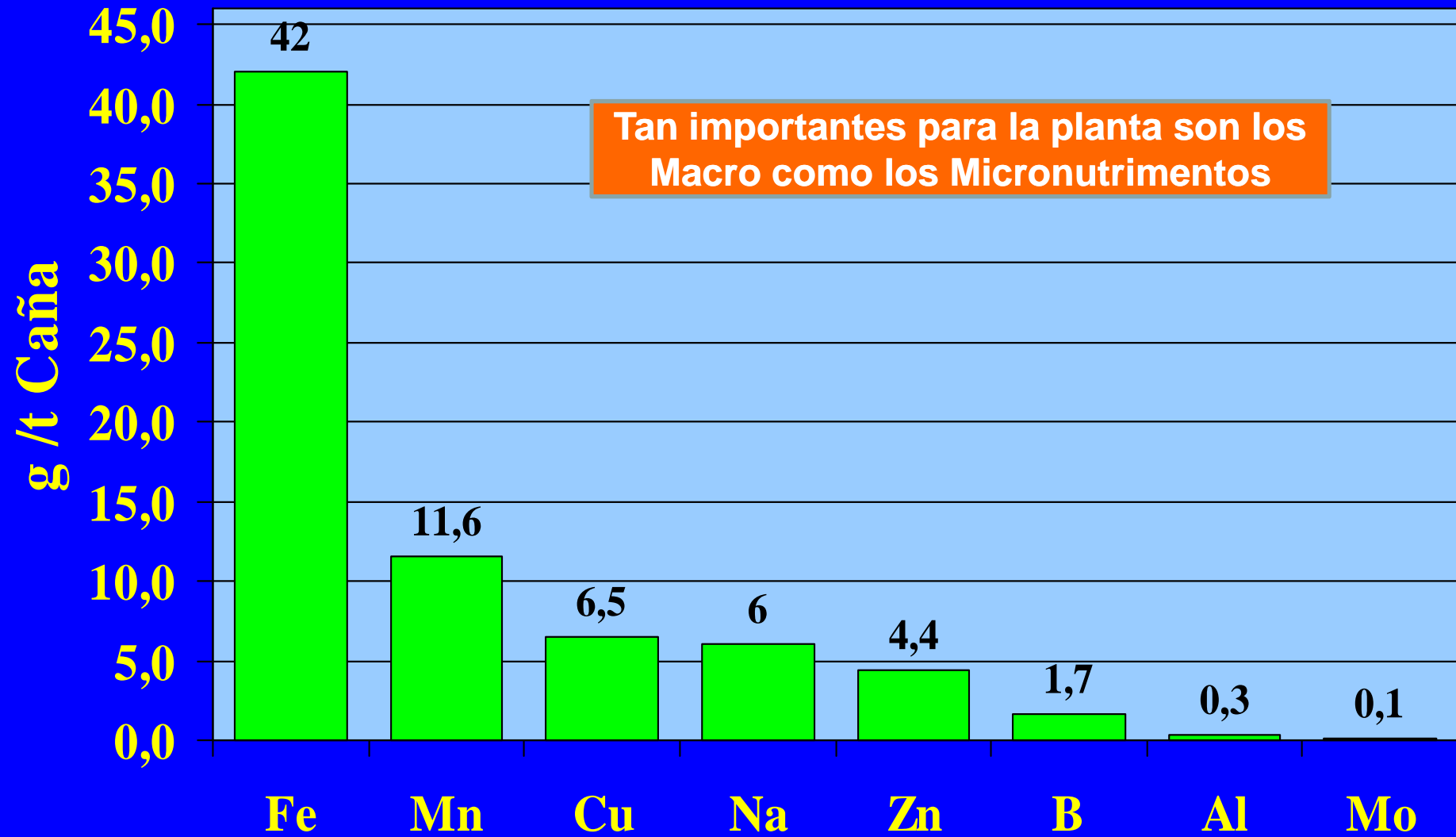
Demanda de Nutrimentos por la Caña de Azúcar

*¿QUÉ ABSORVE LA
CAÑA?*

EXTRACCIÓN MACRONUTRIMENTOS



EXTRACCIÓN MICRONUTRIMENTOS



MODELO EXTRACCIÓN NUTRICIONAL

Dominante

K > N > Si > Ca > Mg > S > P

Fe > Mn > Cu > Na > Zn > B > Al > Mo

RESPUESTA POTENCIAL DE NUTRIMENTOS SEGÚN REGIÓN PRODUCTORA

REGIÓN	GRADO DE RESPUESTA	
	PREFERENCIAL	CIRCUNSTANCIAL
Guanacaste	N - P - S - Zn	K - B - Mn
Puntarenas	N - P - K - S - Zn	-
Valle Central	N - P - Ca - Mg	K
San Carlos	N - P - S	K - Ca
Turrialba-Juan Viñas	N - P - K - S - Zn	Ca - Mg - B
Pérez Zeledón	N - P - K - Ca - Mg - S - Zn - B	-

Fuente: Chaves (1996 y 1999_{cd})

GENERALIDADES REGIÓN

- LOCALIDAD: **CURDTS, CAÑAS, GUANACASTE**
- ALTITUD: **12 msnm**
- PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL: **1.670 mm**
- T° X: **27,7 °C; Máx. 32,4 °C; Mín. 23 °C**
- CAÑA PROCESADA: **665.105,7 TM**
- AZÚCAR FABRICADA: **68.846,8 TM**
- PRODUCTIVIDAD - AGRÍCOLA: **85,00 t/ha**
- - INDUSTRIAL: **108,70 kg/t**
- - AGROINDUSTRIAL: **9,24 t/ha**
- - RELACIÓN SACAROSA: **9,7**
- INGENIOS DE INFLUENCIA: **TABOGA**
- N° ENTREGADORES: **784 (6,65%)**

OBJETIVO TÉCNICO

EVALUAR EFECTO AGROINDUSTRIAL
INDUCIDO POR LA **INTERACCIÓN** DE
CUATRO DOSIS CRECIENTES DE **N** Y
K EN LA VARIEDAD
SP 81-3250

FICHA EXPERIMENTAL

- ORDEN SUELO: **INCEPTISOL**
- DISEÑO EXPERIMENTAL: **BLOQUES COMPLETOS AL AZAR**
- REPETICIONES (Nº): **3**
- PARCELA: **5 Surcos 10 m x 1,5 m (75 m²)**
- VARIEDAD: **SP 81-3250**
- COSECHAS (3): **11 Planta Y 12 Meses Socas**
- TRATAMIENTOS (15): **N: 0 - 60 - 120 - 180**
K₂O: 0 - 50 - 100 - 150

DOSIS (kg/ha) INTERACCIÓN N – K₂O

<i>N</i>	<i>K₂O</i>		<i>N</i>	<i>K₂O</i>
0	50		120	0
0	100		120	50
0	150		120	100
60	0		120	150
60	50		180	0
60	100		180	50
60	150		180	100
			180	150

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL SUELO

- CAÑAS, GUANACASTE -

pH	cmol(+)/l				µg/l					CICE	SAT. ACIDEZ (%)	Ca/Mg
	Al	Ca	Mg	K	P	Zn	Cu	Mn	Fe			
6,3	0,1	15,75	4,86	0,46	21	3	12	7	65	21,17	0,48	3,2
<5,5	0,5	< 4	< 1	<0,2	<10	< 2	< 2	< 5	<10	< 5	< 10	2-5

Materia Orgánica = 2,69%

Promedio de Muestra Compuesta de 0-20 cm.

*** Valores Considerados Bajos Según Bertsch (1986)**

FERTILIZACIÓN BASE - CAÑAS

CICLO	<i>kg / ha</i>					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Zn	S-SO ₄
PLANTA	ST	80	ST	-	-	-
SOCA	ST	-	ST	-	-	-

FUENTES: N - UREA (46% N)
 P - TSP (46% P₂O₅)
 K - KCl (60% K₂O)

P todo al fondo del surco a la siembra

N-K fraccionado 45 y 90 DDS según tratamiento (ST)

RESULTADOS AGROINDUSTRIALES (1)

- PROMEDIO TRES COSECHAS -

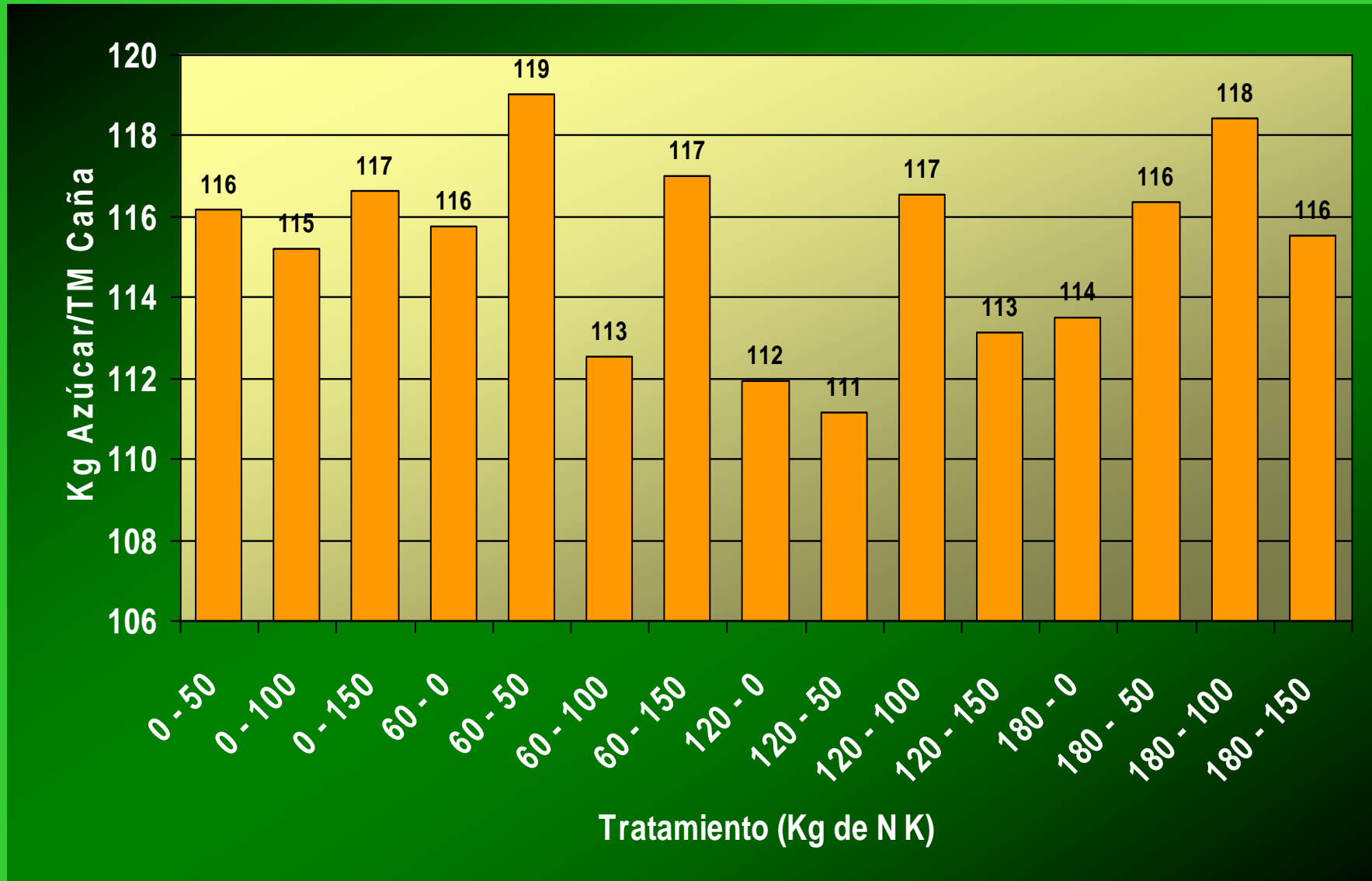
N	K	RENDIMIENTO (kg sacarosa/t)	TM/ha		RELACIÓN SACAROSA
			CAÑA	AZÚCAR	
0	50	116,19 <i>ab</i>	89,32 <i>ef</i>	10,37 <i>fg</i>	8,6
0	100	115,22 <i>ab</i>	93,08 <i>de</i>	10,69 <i>e-g</i>	8,7
0	150	116,66 <i>ab</i>	73,62 * <i>f</i>	8,54 * <i>g</i>	8,6
60	0	115,77 <i>ab</i>	106,81 <i>cd</i>	12,40 <i>d-e</i>	8,7
60	50	<u>119,01</u> <i>a</i>	116,21 <i>abc</i>	13,84 <i>a-d</i>	<u>8,4</u>
60	100	112,54 <i>ab</i>	107,76 <i>cd</i>	12,16 <i>d-f</i>	9,0 *
60	150	117,02 <i>ab</i>	115,90 <i>abc</i>	13,55 <i>b-d</i>	8,6

RESULTADOS AGROINDUSTRIALES (2)

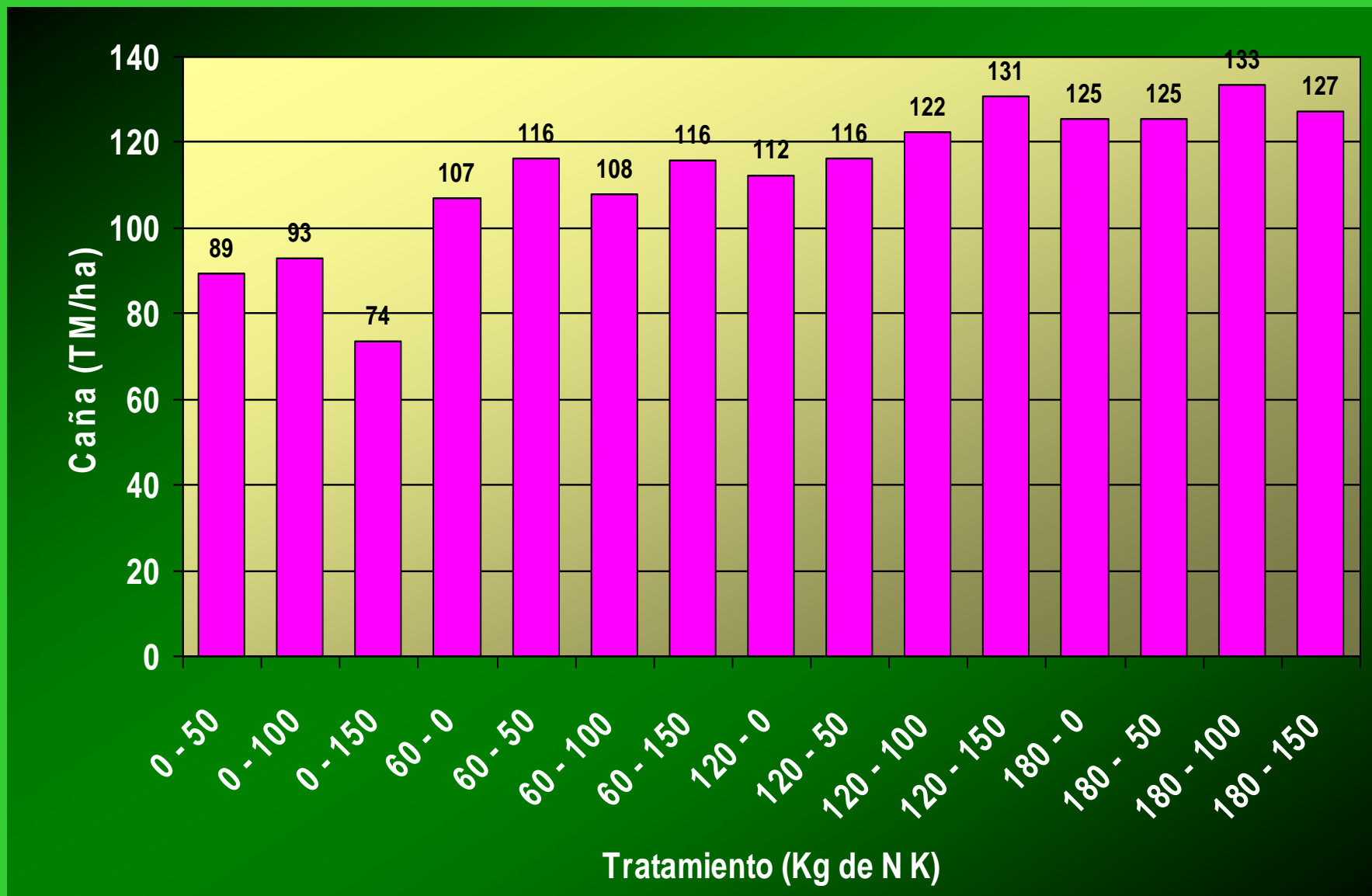
- PROMEDIO TRES COSECHAS -

N	K	RENDIMIENTO (kg sacarosa/t)	TM/ha		RELACIÓN SACAROSA
			CAÑA	AZÚCAR	
120	0	111,93 <i>ab</i>	112,36 <i>bc</i>	12,55 <i>c-f</i>	9,0 *
120	50	111,14 * <i>b</i>	116,10 <i>abc</i>	12,78 <i>b-e</i>	9,0 *
120	100	116,55 <i>ab</i>	122,31 <i>abc</i>	14,21 <i>a-d</i>	8,6
120	150	113,16 <i>ab</i>	130,67 <i>a</i>	14,82 <i>ab</i>	8,8
180	0	113,52 <i>ab</i>	125,45 <i>ab</i>	14,18 <i>a-d</i>	8,8
180	50	116,36 <i>ab</i>	125,43 <i>ab</i>	14,62 <i>a-c</i>	8,6
180	100	118,42 <i>a</i>	<u>133,29</u> <i>a</i>	<u>15,83</u> <i>a</i>	8,5
180	150	115,55 <i>ab</i>	127,15 <i>ab</i>	14,76 <i>a-c</i>	8,7

CONCENTRACIÓN DE SACAROSA (kg/t) SEGÚN INTERACCIÓN. PROMEDIO TRES COSECHAS.

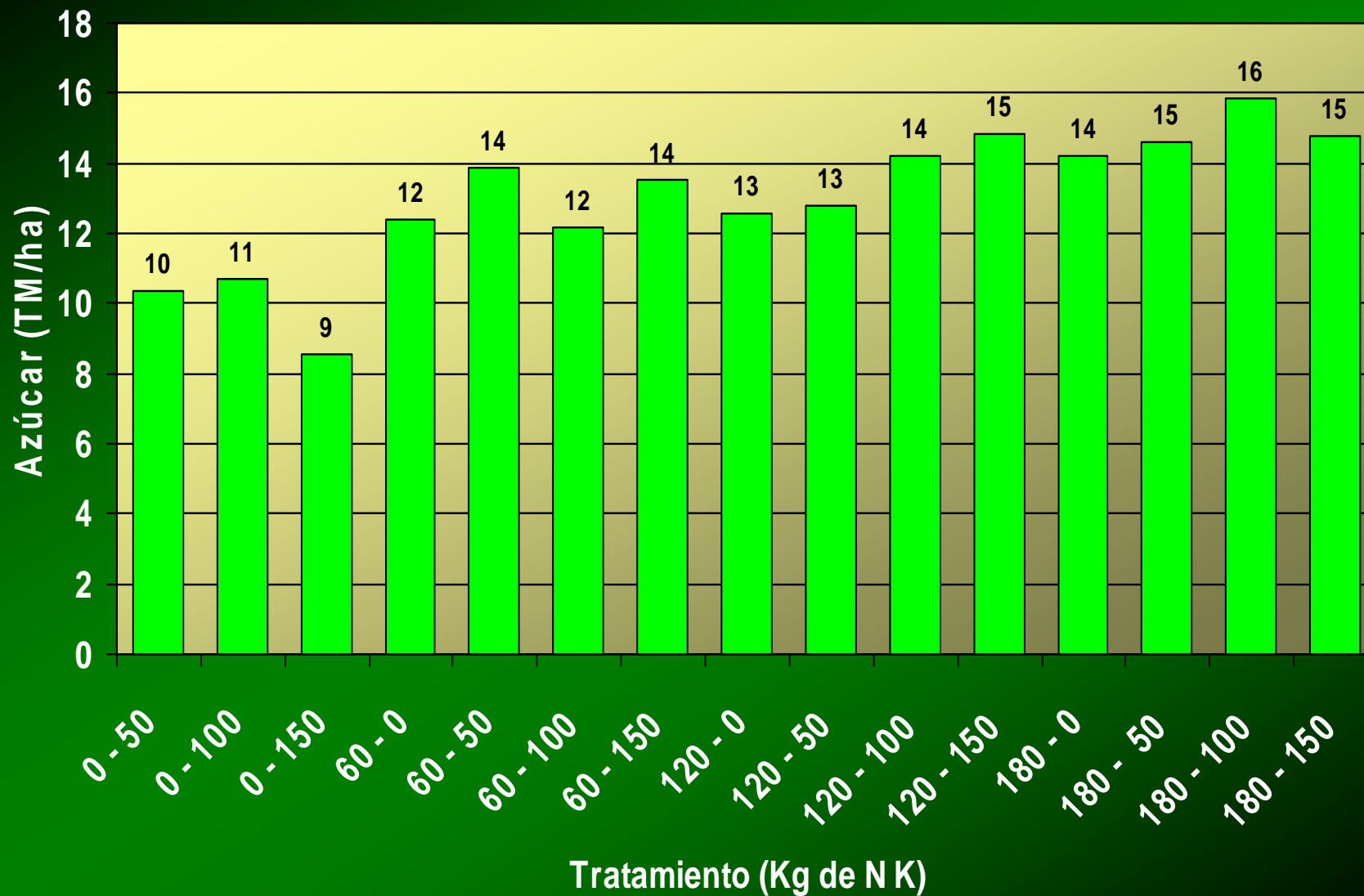


PRODUCCIÓN DE CAÑA (TM/ha) SEGÚN INTERACCIÓN. PROMEDIO TRES COSECHAS.



INTERAC N-K

PRODUCCIÓN DE AZÚCAR (TM/ha) SEGÚN INTERACCIÓN. PROMEDIO TRES COSECHAS.



EFECTO – N

▪ PROMEDIO TRES COSECHAS – CAÑAS –

DOSIS Kg/ha	RENDIMIENTO (kg sacarosa/t)	TM/ha		RELACIÓN SACAROSA
		CAÑA	AZÚCAR	
0	116,02	85,34	9,87	<u>8,6</u>
60	<u>116,09</u>	111,67	12,99	8,7
120	113,20	120,36	13,59	8,9
180	115,96	<u>127,83</u>	<u>14,85</u>	8,7
<i>PROMEDIO</i>	<i>115,32</i>	<i>111,30</i>	<i>12,82</i>	<i>8,7</i>

INTERAC N-K

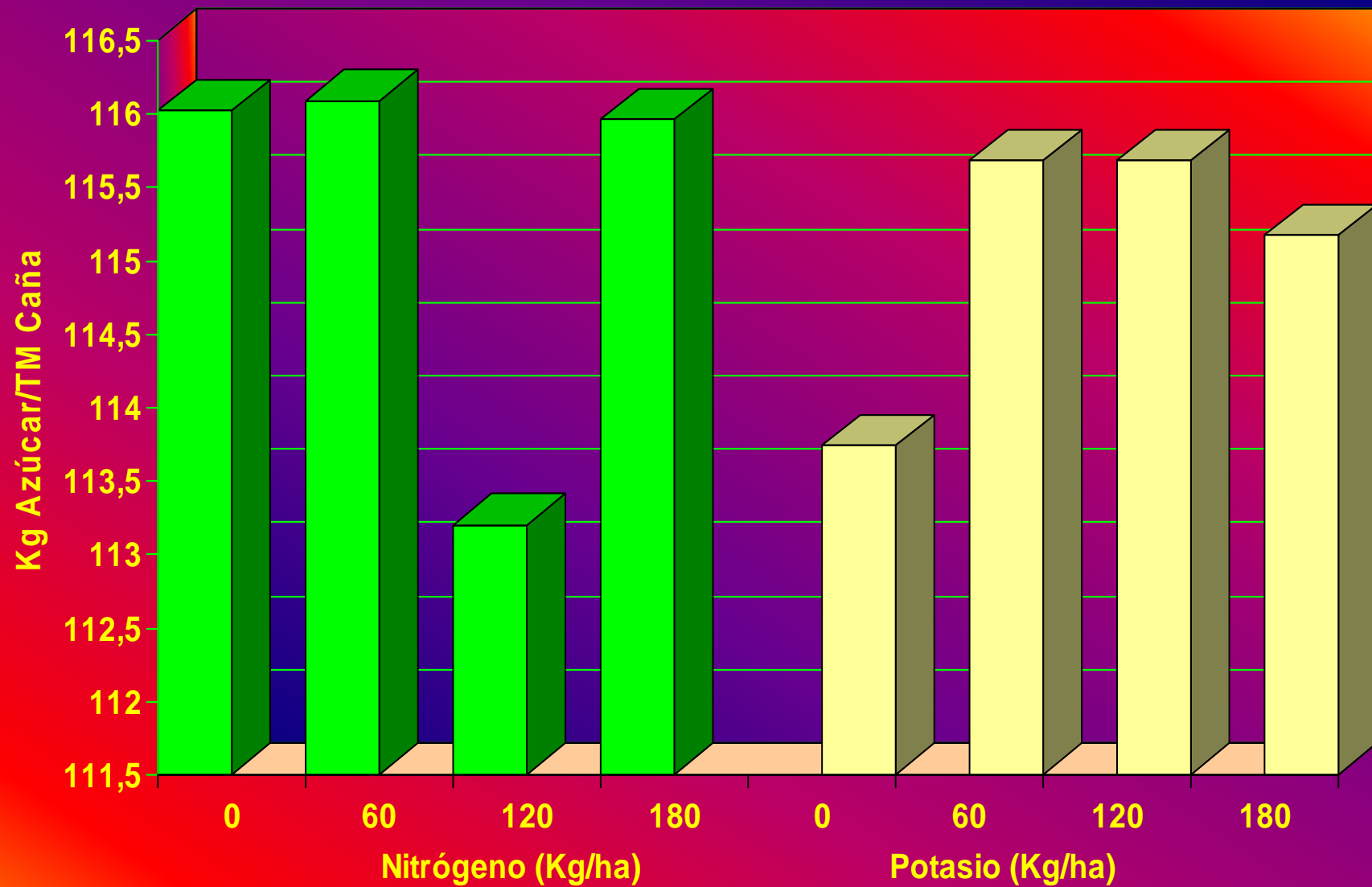
EFECTO – K

- PROMEDIO TRES COSECHAS – CAÑAS -

DOSIS Kg/ha	RENDIMIENTO (kg sacarosa/t)	TM/ha		RELACIÓN SACAROSA
		CAÑA	AZÚCAR	
0	113,74	<u>114,87</u>	13,04	8,8
50	<u>115,68</u>	111,77	12,90	<u>8,6</u>
100	115,68	114,11	<u>13,22</u>	8,7
150	115,60	111,84	12,92	8,7
<i>PROMEDIO</i>	<i>115,17</i>	<i>113,15</i>	<i>13,02</i>	<i>8,7</i>

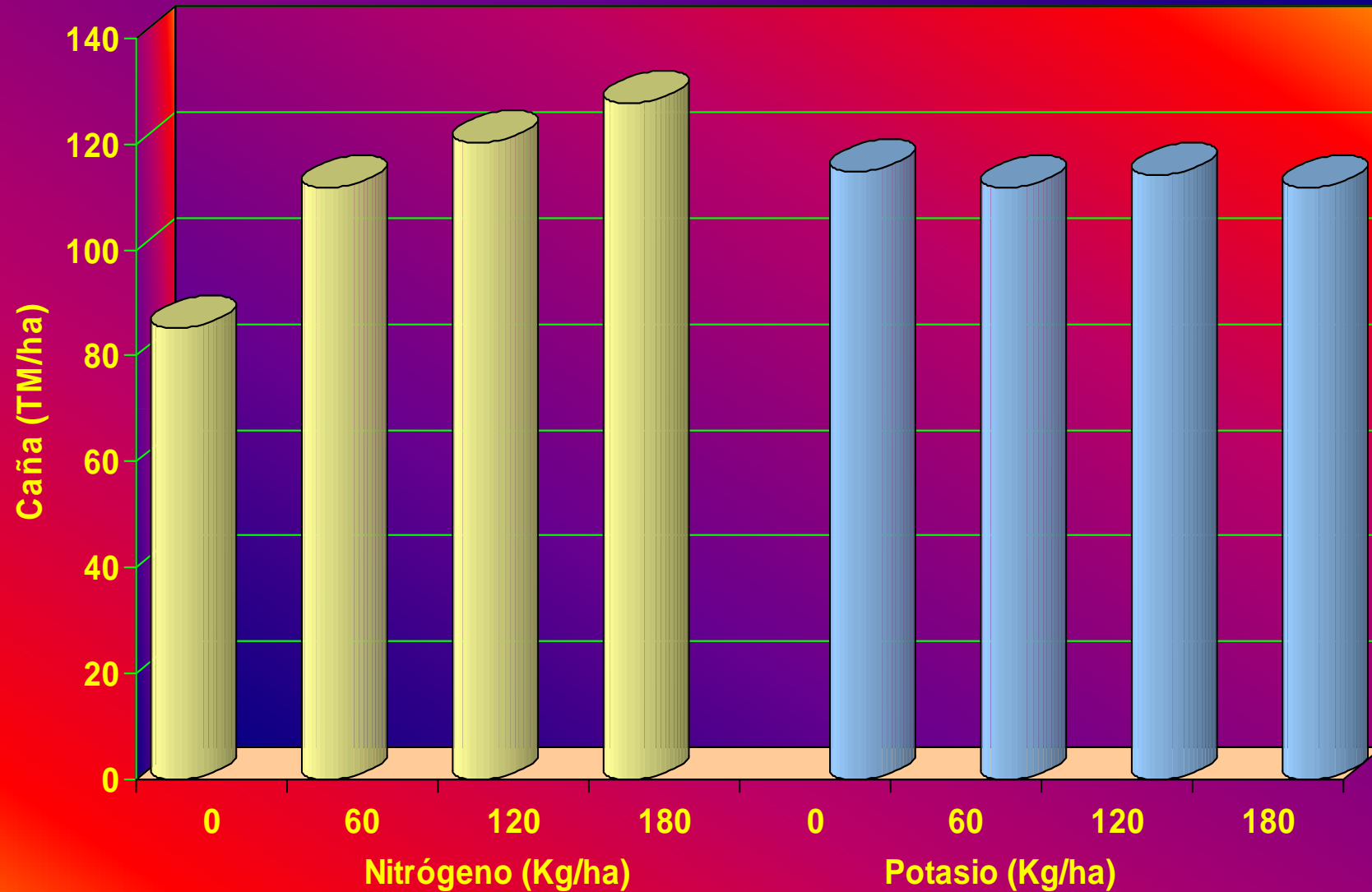
INTERAC N-K

CONCENTRACIÓN DE SACAROSA (kg/t) SEGÚN DOSIS DE N - K. PROMEDIO TRES COSECHAS.



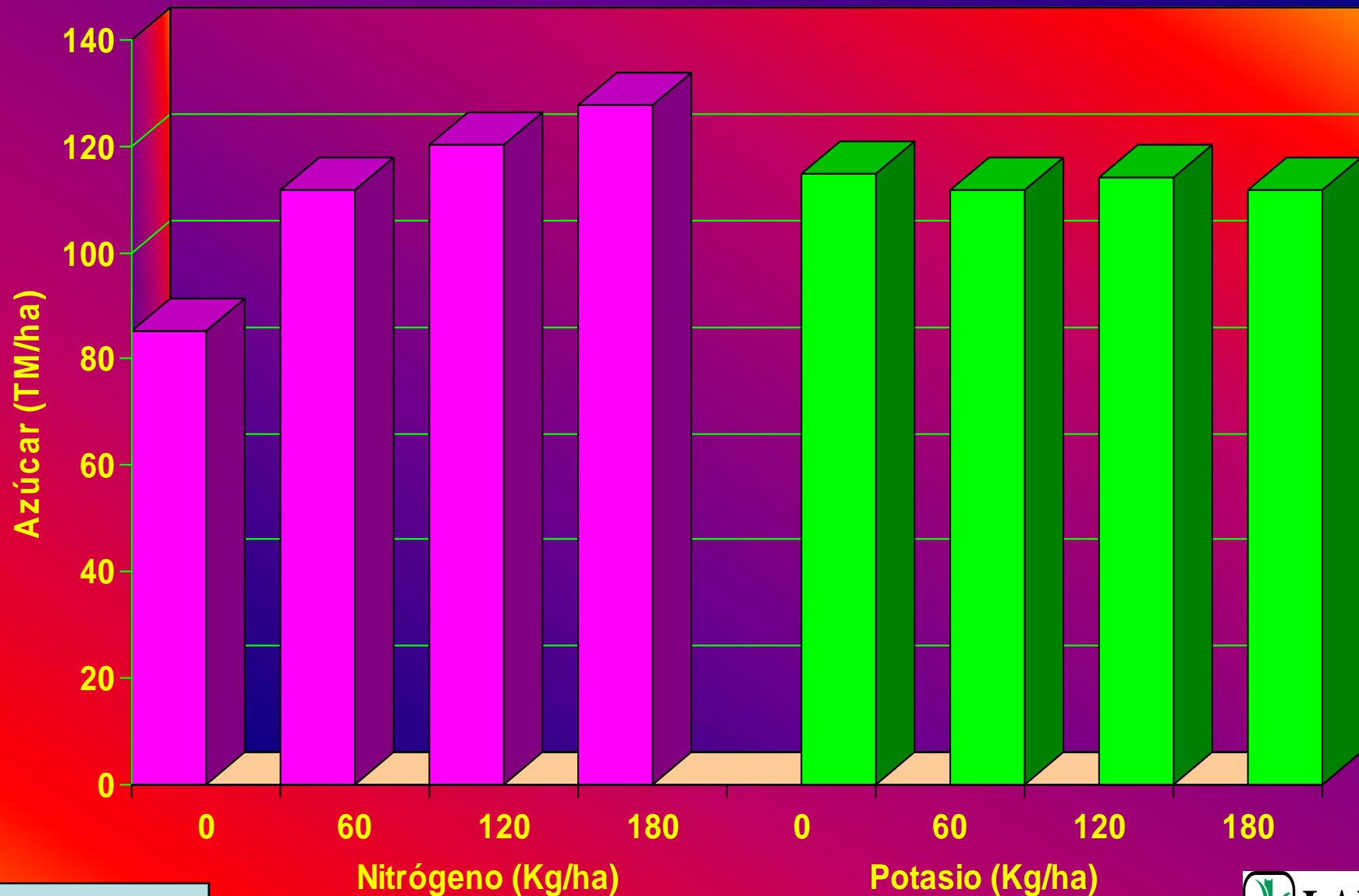
INTERAC N-K

PRODUCCIÓN DE CAÑA (TM/ha) SEGÚN DOSIS DE N - K. PRPOMEDIO TRES COSECHAS.



INTERAC N-K

PRODUCCIÓN DE AZÚCAR (TM/ha) SEGÚN DOSIS DE N - K. PROMEDIO TRES COSECHAS.



INTERAC N-K

INTERACCIÓN **N – K₂O** DE MAYOR PRODUCTIVIDAD AGROINDUSTRIAL

INDICADOR	N° COSECHA			
	1	2	3	PROMEDIO
RENDIMIENTO (kg sacarosa/ha)	180 - 50	120 - 100	180 - 100	60 - 50
CAÑA (TM/ha)	180 - 0	180 - 100	180 - 100	180 - 100
AZÚCAR (TM/ha)	180 - 0	180 - 100	180 - 100	180 - 100
RELACIÓN SACAROSA	180 - 50	60 - 0	180 - 100	60 - 50

CONCLUSIONES (1)

- 1) **Se ratifica nuevamente la importancia de la fertilización con N-K y su impacto sobre los índices de productividad agroindustrial de la caña.**
- 2) **El balance y equilibrio nutricional es generador de relaciones sinérgicas o antagónicas que impactan la productividad.**
- 3) **Hubo respuestas muy variables entre cosechas con significancia estadística, especialmente para la producción de caña y azúcar, lo que implica adoptar criterios basadas en ámbitos más que recomendar dosis puntuales.**
- 4) **El N resultó ser más determinante que el K sobre los índices de productividad agroindustrial, especialmente sobre los tonelajes de caña. La función y funcionabilidad del k es diferente a la del N**
- 5) **No se evidenciaron afecciones directas de la Concentración de Sacarosa (kg/t) por la adición de altas dosis de N.**

CONCLUSIONES (2)

- 6) **La mayor Concentración de Sacarosa (119,01 kg) y Relación de Sacarosa (8,4) en los tallos, se alcanzó con la interacción N-K₂O: 60-50 kg/ha; en tanto que la mayor productividad de caña y azúcar (TM/ha) se logró con la interacción N-K₂O: 180-100 kg.**
- 7) **La adición de dosis crecientes de N marcó un incremento lineal en la producción de caña y azúcar (TM/ha). En el caso del K el comportamiento fue errático, logrando las mayores productividades con dosis de 0 y 100 kg de K₂O/ha .**
- 8) **El ámbito más consistente de respuesta fue de 120-180 kg en el caso del N; y de 50 a 100 en el K. La mejor respuesta productiva se logró con la interacción 180-100 de N y K₂O/ha, respectivamente.**
- 9) **Resulta necesario virtud de estos resultados, revisar las dosis de N aplicadas comercialmente (130-150 kg/ha) en la actualidad en la región de Guanacaste.**

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

