

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN
FRACCIONADA DEL N - P - K,
SOBRE LOS RENDIMIENTOS
AGROINDUSTRIALES DE LA CAÑA
DE AZÚCAR, CULTIVADA
EN UN INCEPTISOL DE ESPARZA,
PUNTARENAS.
PROMEDIO DE DOS COSECHAS.**

**CARLOS VILLALOBOS M.
MARCO CHAVES SOLERA**

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 comparativamente a nivel de campo y por varias cosechas sucesivas, el efecto productivo agroindustrial de adicionar en un suelo del orden Inceptisol, N-P-K de manera fraccionada y en diferente época, respecto a un tratamiento Testigo sin aplicación de fertilizante, con el fin de valorar el efecto y determinar la opción más viable desde una perspectiva técnica, productiva y económica.



El Fraccionamiento del fertilizante presume no solo una dosificación óptima, sino también una menor pérdida por lixiviación.

La optimización del uso de los recursos implica revisar la racionalidad en la forma de aplicar el fertilizante.

ANTECEDENTES

ESTUDIO FRACCIONAMIENTO CUTRIS-SAN CARLOS - PROMEDIO TRES COSECHAS PINDAR


TRATA	EPOCA APLICACIÓN (DÍAS)					kg SACAROSA /t	TM/ha	
	SIEMBR	30	45	60	90		CAÑA	AZÚCAR
1	P + ½ NK	-	-	-	½ NK	132,22	115,24	15,18
2	P	-	½ NK	-	½ NK	135,29	107,70	14,38
3	P	1/3 NK		1/3 NK	1/3 NK	130,29	<u>125,84</u>	<u>16,47</u>
4*	P	-	-	-	NK	<u>135,82</u>	115,87	15,77
PROM						133,41	116,16	15,45
CV%						5,41	18,43	20,59

* TESTIGO. PLANTA: 150-200-150 kg N-P-K SOCA: 150 kg N-K

ESTUDIO FRACCIONAMIENTO CAÑAS-GUANACASTE - PROMEDIO CUATRO COSECHAS Q 96

TRATA	EPOCA APLICACIÓN (DÍAS)			kg SACAROSA /t	TM/ha	
	SIEMBRA	30	60		CAÑA	AZÚCAR
1	P	½ K	½ K	125,63	109,71	13,00
2	P	NK	-	121,79	120,61	14,57
3 *	P	½ NK	1/2 NK	<u>132,30</u>	129,59	16,07
4	NPK	-	-	126,40	<u>144,83</u>	<u>18,05</u>
5	P + 1/2 NK	1/2 NK	-	123,59	129,79	16,04
6	1/3 NPK	1/3 NPK	1/3 NPK	128,39	120,49	15,56
7	P	-	NK	120,14	117,14	14,05

PLANTA: 150-120-100 kg/ha N-P-K SOCA: 150-100 N-K



Los estudios sobre Fraccionamiento del Fertilizante (N, P, K) realizados en el país no marcan una tendencia clara de respuesta, motivo por el cual es necesario continuar con su investigación en diferentes condiciones y ambientes de producción.

El grado de precipitación es un determinante importante para optar por el fraccionamiento

GENERALIDADES REGIÓN

- LOCALIDAD: **MARAÑONAL, ESPARZA, PUNTARENAS**
- ALTITUD: **210 msnm**
- PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL: **1.600 mm**
- T° X: **26°C**
- CAÑA PROCESADA: **371.532,8 TM**
- AZÚCAR FABRICADA: **35.232,6 TM**
- PRODUCTIVIDAD - AGRÍCOLA: **73,00 t/ha**
- - INDUSTRIAL: **98,07 kg/t**
- - AGROINDUSTRIAL: **7,16 t/ha**
- - RELACIÓN SACAROSA: **10,5**
- INGENIOS DE INFLUENCIA: **EL PALMAR**
- N° ENTREGADORES: **148 (1,25%)**

FICHA EXPERIMENTAL

- ORDEN SUELO: **INCEPTISOL**
- DISEÑO EXPERIMENTAL: **BLOQUES COMPLETOS AL AZAR**
- REPETICIONES (Nº): **4**
- PARCELA: **5 Surcos 9 m x 1,5 m (67,5 m²)**
- VARIEDAD: **SP 79 - 2233**
- COSECHAS (2): **10 Planta Y 12 Meses en Soca**
- TRATAMIENTOS (8): **Aplicación N-P-K en: Siembra – 30 y 60 Días**

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL SUELO

- ESPARZA, PUNTARENAS -

pH	cmol(+)/l				µg/l					CICE	SAT. ACIDEZ (%)	Ca/Mg
	Al	Ca	Mg	K	P	Zn	Cu	Mn	Fe			
5,7	0,22	5,56	0,49	0,08	8	0,9	6	11	67	6,35	3,59	11,3
<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)

El suelo pertenece al Orden INCEPTISOL

TRATAMIENTOS - *PLANTA*

TRATAM	SIEMBRA	30 DDS	60 DDS
1	-	-	-
2	P	1/2 K	1/2 K
3	P	NK	-
4	P	-	NK
5 *	P	1/2 NK	1/2 NK
6	PNK	-	-
7	P + 1/2 NK	1/2 NK	-
8	1/3 NPK	1/3 NPK	1/3 NPK

TESTIGO COMERCIAL

TRATAMIENTOS - SOCA

TRATAM	INICIO LLUVIAS	30 DDS	60 DDS
1	-	-	-
2	-	1/2 K	1/2 K
3	-	NK	-
4	-	-	NK
5 *	-	1/2 NK	1/2 NK
6	NK	-	-
7	1/2 NK	1/2 NK	-
8	1/3 NK	1/3 NK	1/3 NK

TESTIGO COMERCIAL

EFECTO AGROINDUSTRIAL FRACCIONAMIENTO N-P-K

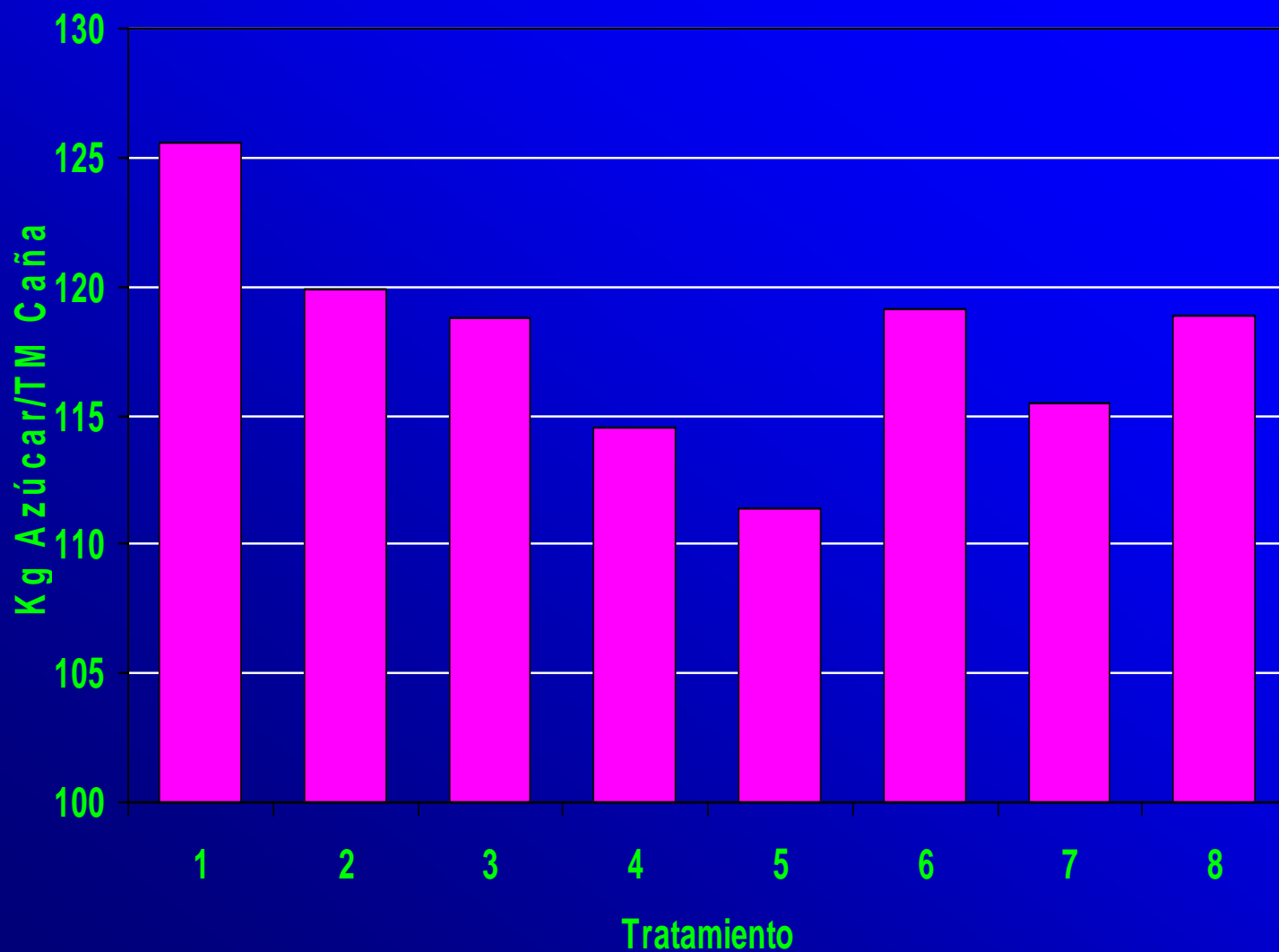
TRATAM	kg sacarosa/t	TM/ha		RELACIÓN SACAROSA
		CAÑA	AZÚCAR	
1	<u>125,59</u> a	52,69 b	6,63 c	<u>8,0</u>
2	119,88 b	83,93 a	9,85 b	8,5
3	118,77 b	90,64 a	10,75 ab	8,4
4	114,53 c	90,32 a	10,34 ab	8,7
5 *	111,38 c	91,55 a	10,20 ab	9,0
6	119,14 b	87,85 a	10,47 ab	8,4
7	115,46 c	92,70 a	10,70 ab	8,7
8	118,83 b	<u>96,41</u> a	<u>11,46</u> a	8,4
<i>PROM.</i>	<i>117,95</i>	<i>85,76</i>	<i>10,05</i>	<i>8,5</i>
<i>D.S.</i>	<i>4,24</i>	<i>13,84</i>	<i>1,46</i>	<i>0,3</i>
<i>CV (%)</i>	<i>3,60</i>	<i>16,14</i>	<i>4,51</i>	<i>3,48</i>

Concentración Sacarosa (kg/t)

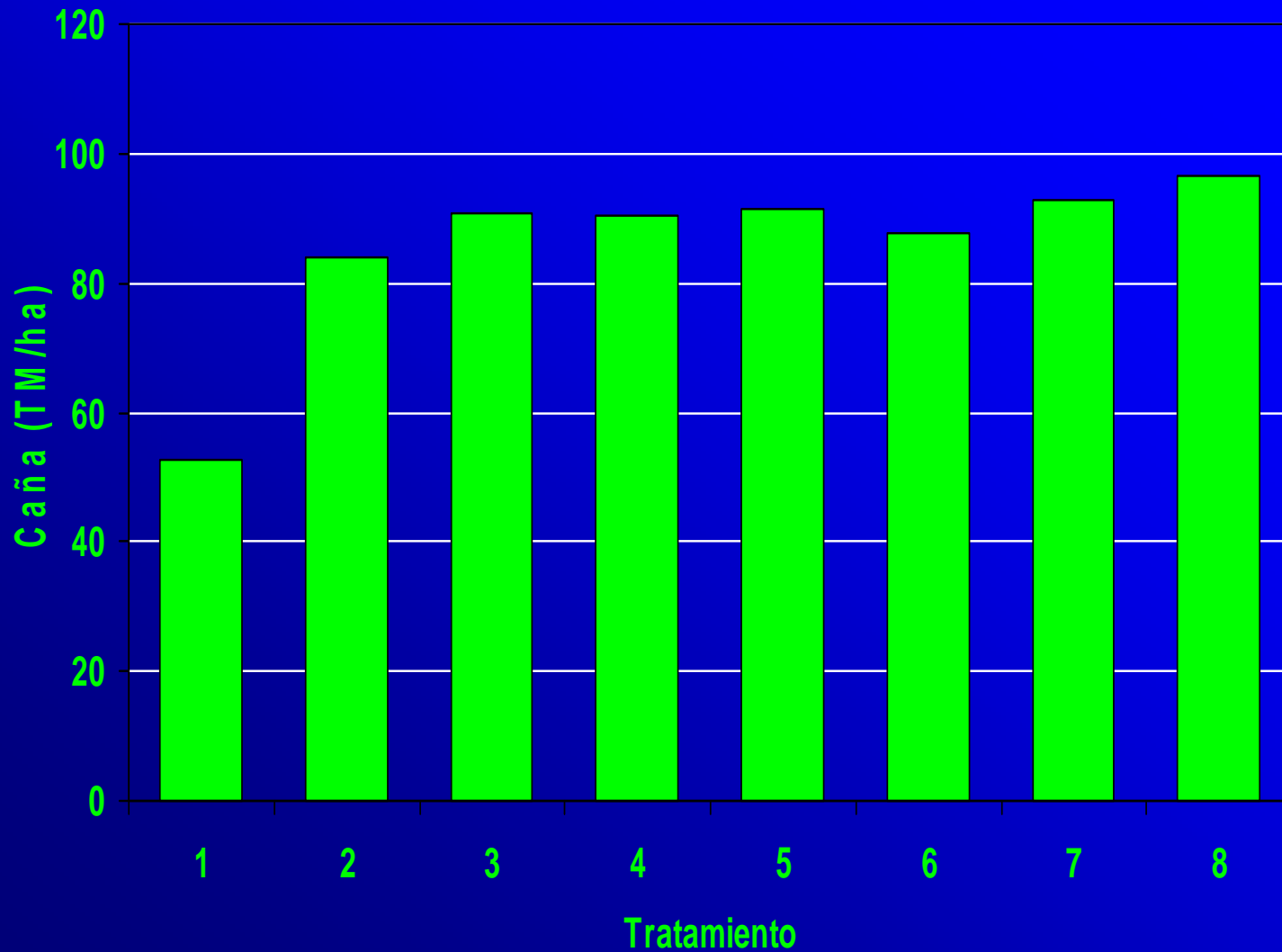
La
Concentración
se mejora al
no haber N
presente

Trat.	Siembra	30 Días	60 Días
1	0	0	0
2	P	1/2 NK	1/2 K
3	P	NK	0
4	P	0	NK
5	P	1/2 NK	1/2 NK
6	PNK	0	0
7	P + 1/2 NK	1/2 NK	0
8	1/3 NPK	1/3 NPK	1/3 NPK

**N tardío
afecta
sacarosa**



Producción de Caña (t/ha)

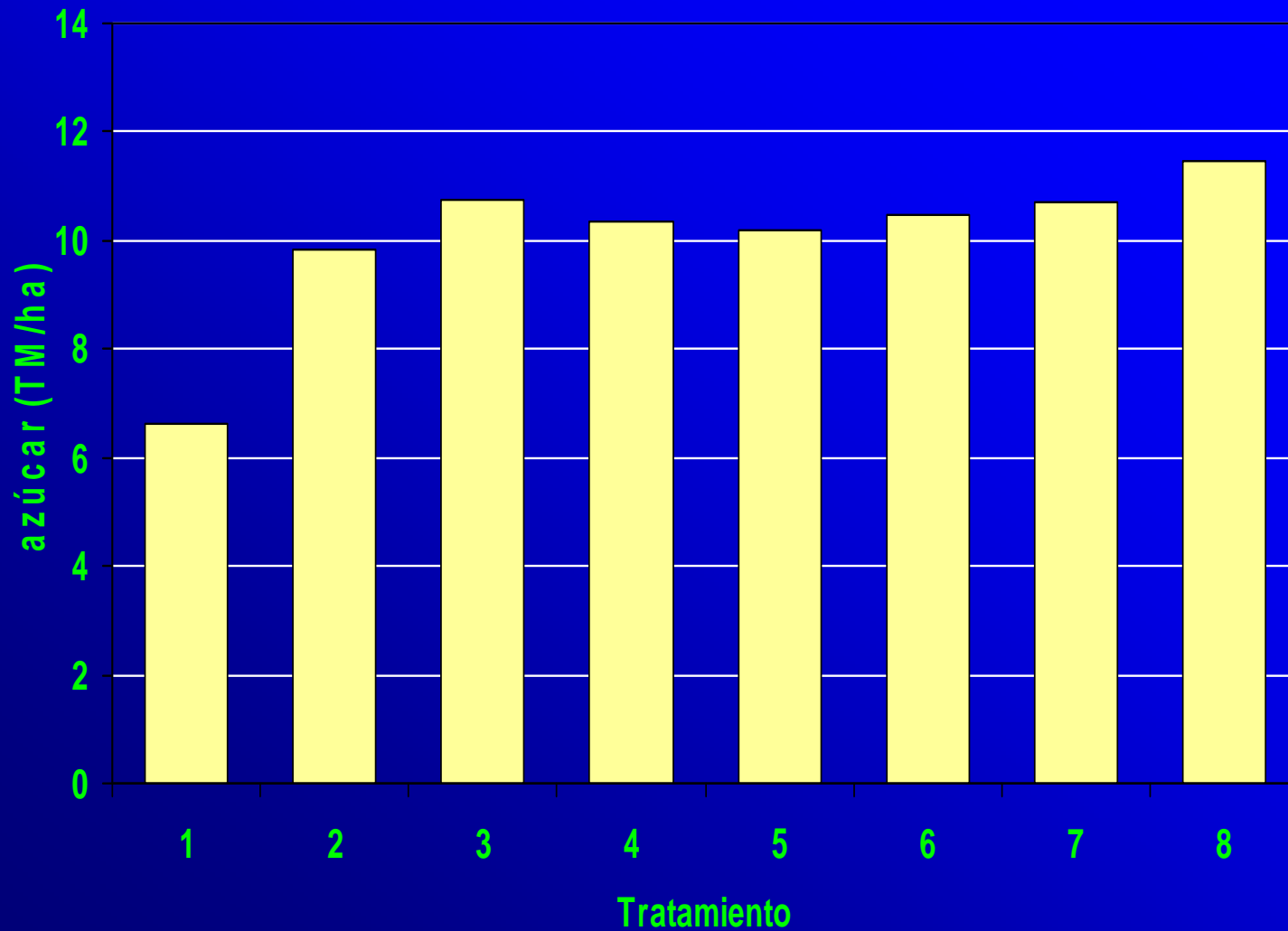


**Sin Fertilizante
no hay caña**

Trat.	Siembra	30 Días	60 Días
1	0	0	0
2	P	1/2 NK	1/2 K
3	P	NK	0
4	P	0	NK
5	P	1/2 NK	1/2 NK
6	PNK	0	0
7	P + 1/2 NK	1/2 NK	0
8	1/3 NPK	1/3 NPK	1/3 NPK

**El Fraccionar
genera más
caña**

Producción de Azúcar (t/ha)



**Sin Fertilizante
no hay azúcar**

Trat.	Siembra	30 Días	60 Días
1	0	0	0
2	P	1/2 NK	1/2 K
3	P	NK	0
4	P	0	NK
5	P	1/2 NK	1/2 NK
6	PNK	0	0
7	P + 1/2 NK	1/2 NK	0
8	1/3 NPK	1/3 NPK	1/3 NPK

**A mayor
fraccionamiento
más azúcar**

RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LOS TRATAMIENTOS

TRATAM	AZÚCAR (TM/ha)	US\$			B/C
		INGRESO BRUTO	COSTO FERTILIZACIÓN	UTILIDAD NETA	
1	6,63	1.445,5	0	1.445,5	-
2	9,85	2.155,6	201,8	1.953,8	10,68
3	10,75	2.351,2	396,0	1.955,2	5,94
4	10,34	2.266,0	396,0	1.870,0	5,72
5 *	10,20	2.238,8	396,0	1.842,8	5,65
6	10,47	2.289,3	396,0	1.893,3	5,78
7	10,70	2.343,8	396,0	1.947,8	5,92
8	11,46	2.506,2	396,0	2.110,2	6,33

US\$0,207/kg AZÚCAR + US\$0,036/kg MELAZA (39,8 kg/t). 1 US\$=¢510

CONCLUSIONES (1)

- 1) La razonabilidad y justificación del Fraccionamiento del fertilizante debe ser no sólo productiva sino también climática, económica, ambiental y laboral.
- 2) Los tratamientos mostraron diferencias productivas con significancia estadística respecto al Testigo sin fertilización y el Tratamiento sin N, lo que ratifica su importancia.
- 3) Se ratificó nuevamente la relevancia y esenciabilidad del N como elemento inductor de productividad agroindustrial. Es básico mantener presente el concepto de los balances y los equilibrios.
- 4) Luego de 2 cosechas se encontró diferencias importantes, no estadísticas, entre los Tratamientos de Fraccionamiento evaluados, que variaron en $\pm 7,8$ (7%) kg de sacarosa/t, 8,6 (9,7%) TM de caña y 1,26 (12,3%) TM de azúcar.

CONCLUSIONES (2)

- 5) Los Tratamientos (N° 3, 4 y 6) sin Fraccionar, con adición de todo el N-K en una sola época, mostraron tener poca variabilidad entre sí: 4,6 kg sacarosa/t; 2,8 TM caña y 0,41 TM de azúcar.
- 6) Los Tratamientos (N° 4, 5 y 8) con aplicación en tercera época (60 días), fueron más variables entre sí: 7,5 kg de sacarosa/t; 5,8 TM de caña y 1,3 TM de azúcar.
- 7) Los Tratamientos (N° 3, 5, 7 y 8) con aplicación en segunda época (30 días), mostraron la misma variabilidad entre sí que los aplicados en tercera época.
- 8) El Fraccionamiento del NPK aplicado en tres épocas (1/3) fue el más eficiente productiva y económicamente, lo que viabiliza su empleo comercial, el cual debe comprobarse en cada región y localidad virtud de sus diferencias naturales e inducidas.
- 9) El ahorro generado en Mano de Obra por causa del Fraccionamiento puede verse contrarrestado e inclusive superado al incrementar la productividad agroindustrial.

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

