



LIGA AGRÍCOLA INDUSTRIAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR

**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN
DE LA CAÑA DE AZÚCAR – DIECA**



**PROGRAMA DE VARIEDADES
INFORME DE RESULTADOS 2020**

**San José, Costa Rica
Diciembre 2020**

INDICE

Título	Pag.
Presentación	4
Introducción	6
Variedades Nacionales	7
Cruzamientos genéticos y obtención de Semilla Sexual	7
Siembra de Semilla Sexual	9
Establecimiento de Viveros Primarios o Fase I	13
Selección de Viveros Primarios o Fase I	17
Variedades Extranjeras	21
Importación de Variedades	21
Pruebas Comparativas de Variedades	25
Región Guanacaste	25
Prueba Comparativa de 10 variedades de caña de azúcar en Cañas, Guanacaste, Finca UTN, Segunda Cosecha. Año 2020	25
Prueba Comparativa de 10 variedades de caña de azúcar en Filadelfia, Guanacaste, Sección Yeguas, Ingenio CATSA. Primera Cosecha. Año 2020.	30
Región Turrialba	33
Prueba Comparativa de 11 Variedades de caña de azúcar en el CATIE, Turrialba, Cartago. Segunda Cosecha 2020	33

Resultados agroindustriales de una prueba comparativa (Fase V) de 15 variedades de caña de azúcar en Finca Cuba, Ingenio Juan Viñas, Cartago. Primera Cosecha 2020	40
Región Sur	45
Resultados agroindustriales de 8 variedades de caña de azúcar en la Región Sur, Pérez Zeledón, Cinco Cosechas 2020	45
Prueba comparativa de 8 variedades de caña de azúcar en la Región Sur, Pérez Zeledón, Primera Cosecha 2020	51
Región Norte	54
Resultados agroindustriales de 19 variedades de caña de azúcar en la Región Norte, Boca Arenal, San Carlos, Cuarta Cosecha 2020	54
Resultados agroindustriales de 16 variedades de caña de azúcar en la Región Norte, Los Chiles Alajuela, Finca Arco Iris. Cuarta Cosecha. 2020	62
Resultados agroindustriales de 18 variedades de caña de azúcar en la Región Norte, Los Chiles, Alajuela, Finca FABASO. Cuarta Cosecha 2020	70
	77
Región Valle Central	
Prueba comparativa de 15 variedades de caña de azúcar en la Región del Valle Central Occidental, Segunda Cosecha 2020	77
Banco de Progenitores	83

PRESENTACIÓN

La búsqueda de nuevos y mejores materiales genéticos de caña de azúcar para uso comercial, es una ansiada y procurada pretensión en casi todas las actividades agrícolas y, en su dimensión, también pecuarias, por cuanto el recurso genético constituye posiblemente el factor más determinante para la obtención de altas productividades que contribuyan al incremento de la producción de manera sostenida, rentable y competitiva.

El potencial de incremento de los índices de productividad agroindustrial es un asunto que se torna en la actualidad determinante, trascendente e insoslayable de atender virtud de su imperiosa e incuestionable necesidad; lo cual convierte el trabajo de mejora varietal en un asunto estratégico de primordial importancia para el futuro de la actividad cañero-azucarera. Esta circunstancia convierte la búsqueda de nuevas y mejores variedades en un tema de muy alta importancia y prioridad técnica e institucional.

Es por este motivo, que el Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), desarrolla una dinámica y fructífera gestión tecnológica en el cumplimiento cabal de su misión y obligación institucional de generar clones de caña para uso comercial, dotados de una elevada adaptabilidad a las heterogéneas y cambiantes condiciones de producción nacional, que permitan producir materia prima de muy alta calidad, que favorezcan el incremento de los rendimientos como fundamento para elevar y mantener el grado de competitividad de la agroindustria azucarera.

Seguidamente se presentan en calidad de rendición de cuentas, los resultados de investigación más destacados y relevantes generados por el Programa de Variedades de DIECA durante el año 2020, los cuales fueron posibles de alcanzar gracias al trabajo profesional, decidido y permanente de todos los funcionarios vinculados directamente con el tema, en asocio con los colaboradores regionales que también participaron activamente con el trabajo de selección de campo. El logro, no hay duda, fue posible gracias al sustento y colaboración que los Ingenios, Cámaras de Productores y empresas privadas prestaron mediante diferentes formas de apoyo técnico, logístico y económico para la ejecución de los proyectos de investigación y validación desarrollados en todo el territorio cultivado con caña de azúcar. A todos ellos nuestro sincero reconocimiento y agradecimiento.

Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera, MSc
Gerente DIECA

La labor de investigación de campo fue desarrollada por los siguientes funcionarios:

Ing. Agr. José Roberto Durán Alfaro	Coordinador Programa de variedades
Ing. Agr. Pablo Carvajal Quesada	Funcionario Programa de Variedades
Ing. Agr. José Eduardo Vargas Miranda	Funcionario Programa de Variedades
Ing. Agr. Javier Bolaños Porras	Coordinador Región Valle Central
Ing. Agr. Julio Cesar Barrantes Mora	Coordinador Región Sur
Ing. Agr. Elberth Barquero Madrigal	Coordinador Región Norte
Ing. Agr. Gilberto Calderón Araya	Coordinador Región Turrialba-Juan Viñas
Ing. Agr. Álvaro Angulo Marchena	Coordinador Zona Este de Guanacaste (Cañas)
Ing. Agr. Manuel Rodríguez Rodríguez	Coordinador Zona Oeste de Guanacaste (Liberia)

Los resultados que se ofrecen en este informe son el producto de una labor de equipo y por eso se agradece profunda y sinceramente la valiosa colaboración brindada por el personal técnico y de apoyo del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), así como también al personal técnico y demás colaboradores de los distintos ingenios del país, en donde se realiza la mayor parte de la investigación aquí presentada, ya que sin ellos sería muy difícil poder realizar todos estos trabajos.

Introducción

El año 2020 sin duda alguna ha sido muy diferente a los anteriores, ya que la pandemia del COVID vino a afectar no solo la salud de la población sino que modificó y limitó mucho el desplazamiento a diferentes lugares, para desarrollar los trabajos que se habían planificado realizar. A pesar de todo esto, en el programa de variedades de LAICA - DIECA se ha hecho todo el esfuerzo posible, para darle continuidad a las distintas labores que se habían programado realizar durante este año y de esta forma no alterar la continuidad del proceso de búsqueda de nuevas variedades de caña de azúcar.

Es así como a principio de año se logró hacer la introducción de un grupo grande de variedades procedentes de USA, México y Cuba, tal y como podrán ver más adelante y se realizaron las cosechas y nuevas siembras de las distintas fases que conforman el proceso de evaluación y selección de variedades, que se viene manejando en las diferentes regiones cañeras del país.

Todo este esfuerzo que se realiza tiene como objetivo final el buscar nuevas variedades de caña de azúcar, para ofrecérselas a los productores de las distintas regiones cañeras del país, con el propósito de que ellos puedan mejorar su productividad, al contar con materiales mejor adaptados a cada región y de características agroindustriales superiores a las de las variedades que se están cultivando actualmente. Como se aprecia, este objetivo no es tan fácil de lograr y por ese motivo hay que hacer un trabajo muy ordenado, sistemático y constante para poder tener éxito.

Hasta la fecha se considera que la labor desarrollada por el programa de variedades, ha sido bastante beneficiosa para el sector cañero azucarero, sin embargo el compromiso es ir haciendo las cosas mejor cada día. Por este motivo este año se construyó y se puso a funcionar una cámara de fotoperiodo, con la cual se pretende hacer florecer aquellas variedades de buenas características que se tienen en nuestro país, las cuales no florecen de forma natural, para así poderlas utilizar como progenitores y de esta manera ampliar la base genética de las progenies, con el fin de aumentar las posibilidades de encontrar variedades LAICA aun mejores de las que se han venido obteniendo.

Variedades Nacionales.

Cruzamientos Genéticos y Obtención de Semilla Sexual.

La primera semana del mes de noviembre del presente año se dio inicio al trabajo de cruzamientos, para procurar obtener la semilla sexual que se requiere para darle continuidad al proceso de búsqueda de nuevas variedades de la sigla LAICA. Hasta el 15 de diciembre se han efectuado un total de **76 cruzamientos** (Cuadro 1), de los cuales **40 corresponden a cruces biparentales y 36 a policruces.**

Como progenitores se han venido utilizando variedades conocidas por sus buenas características agroindustriales y fitopatológicas, con la finalidad de procurar evaluar mejores progenies en las distintas regiones cañeras donde se desarrolla este programa.



Policruce



Cruce Biparental

Cuadro 1.
Cruzamientos (biparentales y policruces) realizados en DIECA, durante el año 2020.

CRUCES BIPARENTALES			POLICRUCES		
CODIGO	PROGENITORES		CODIGO	PROGENITORES	
	HEMBRA	MACHO		HEMBRA	MACHO
01-20	MEX 79-431	CP 09-1874	17-20	LAICA 07-27	POLICRUCE # 1
02-20	LAICA 03-805	CC 93-7510	20-20	LAICA 06-328	CG 02-163, B 77-95
03-20	CP 93-1011	CC 85-63	21-20	B 77-95	CG 02-163, LAICA 06-328
04-20	RB 98-710	Q 96	24-20	CT 14-456	POLICRUCE # 1
05-20	CC 85-63	CG 02-163	25-20	RB 94-2898	POLICRUCE # 1
06-20	LAICA 03-805	CG 02-163	44-20	LAICA 01-604	LAICA 07-309, LAICA 04-250
07-20	CP 87-1248	Q 96	47-20	CC 93-3826	RB 86-7515, LAICA 10-207
08-20	NCo 376	CP 72-2086	48-20	LAICA 10-207	RB 86-7515, CC 93-3826
09-20	NCo 376	RB 86-7515	49-20	LAICA 04-250	SP 81-3250, LICA 07-309
10-20	LAICA 07-27	TCP 87-3388	50-20	LAICA 04-250	LAICA 07-27, SP 81-3250
11-20	LAICA 12-340	CP 72-2086	51-20	SP 81-3250	LAICA 07-27, LAICA 04-250
12-20	RB 94-2898	CP 87-1248	52-20	NA 85-1602	POLICRUCE # 2
13-20	NCo 376	Q 96	53-20	LAICA 05-805	POLICRUCE # 2
14-20	LAICA 15-259	CP 72-2086	54-20	LAICA 07-27	POLICRUCE # 2
15-20	LAICA 03-805	CP 72-2086	55-20	LAICA 03-805	POLICRUCE # 2
16-20	RB 86-7515	CP 72-2086	56-20	RB 86-7515	POLICRUCE # 2
18-20	LAICA 12-339	CG 02-163	57-20	LAICA 09-370	POLICRUCE # 2
19-20	LAICA 12-337	CG 02-163	58-20	LAICA 04-250	POLICRUCE # 2
26-20	LAICA 09-370	CP 72-2086	59-20	CC 93-3826	POLICRUCE # 2
27-20	LAICA 04-809	RB 86-7515	60-20	LAICA 01-604	POLICRUCE # 2
28-20	LAICA 12-340	LAICA 12-62	61-20	B 76-259	POLICRUCE # 2
29-20	NA 85-1602	RB 86-7515	63-20	LAICA 05-802	POLICRUCE # 2
30-20	LAICA 07-309	CP 72-2086	64-20	CT 13747	POLICRUCE # 2
31-20	B 77-95	CP 72-2086	65-20	LAICA 10-207	POLICRUCE # 2
32-20	B 77-95	TCP 87-3388	67-20	BR 96-002	POLICRUCE # 3
33-20	LAICA 04-809	TCP 87-3388	68-20	CP 94-1100	POLICRUCE # 3
34-20	LAICA 10-207	LAICA 13-78	69-20	LAICA 07-26	POLICRUCE # 3
35-20	SP 81-3250	TCP 87-3388	70-20	PR 86-2027	POLICRUCE # 3
36-20	NCo 376	Q 96	71-20	BT 84-118	POLICRUCE # 3
37-20	Co 421	LAICA 05-802	72-20	H 77-2545	POLICRUCE # 3
38-20	LAICA 05-133	RB 86-7515	73-20	LAICA 12-340	POLICRUCE # 3
39-20	SP 81-3250	RB 86-7515	74-20	MEX 69-290	POLICRUCE # 3
40-20	LAICA 01-604	B 77-95	75-20	LAICA 04-250	POLICRUCE # 3
41-20	LAICA 01-604	RB 86-7515	76-20	PR 86-2027	POLICRUCE # 3
42-20	LAICA 03-805	TCP 87-3388	77-20	LAICA 12-340	CG 02-163,CG 01-27
43-20	LAICA 09-370	CP 72-2086	78-20	PR 86-2027	CG 02-163,CG 01-27
45-20	LAICA 03-805	RB 86-7515			
46-20	LAICA 01-604	CG 05-077440			
62-20	LAICA 06-328	NA 85-1602			
66-20	LAICA 12-337	CC 85-92			
Total	40		Total	36	

Siembra de Semilla Sexual.

Esta labor de siembra de semilla sexual, se realiza con la finalidad de obtener las plántulas necesarias, para el establecimiento de la primera fase (vivero primario) del proceso de selección de variedades nacionales de la sigla LAICA. La primera siembra de este año se efectuó a mediados del mes de mayo y se programó con semilla proveniente de variedades que en un alto porcentaje han mostrado un buen comportamiento en las regiones del Valle Central (CoopeVictoria), San Carlos (Quebrada Azul y Cutris), Turrialba (Atirro) y la Región Sur (CoopeAgri), que son las localidades a las cuales se enviaron posteriormente las plántulas. En el Cuadro 2 se puede apreciar que en total se sembraron **191 gramos de semilla**, de la cual se obtuvieron **25.436 plántulas**, lo que da un promedio de **133 plántulas por gramo de semilla** sembrado.

Cuadro 2.
Detalle de la primera siembra de semilla sexual de caña de azúcar realizada en DIECA en el mes de mayo de 2020 y número de plantas trasplantadas.

CODIGO	PROGENITOR		GRAMOS DE SEMILLA SEMBRADA	PLANTULAS OBTENIDAS / GRAMO	TOTAL DE PLANTULAS TRASPLANTADAS	ORIGEN DE LA SEMILLA
	MADRE	PADRE				
01 19	RB 86-7515	Co 421	15	22	331	DIECA
03 19	MEX 79-431	CC 01-1940	12	31	374	DIECA
04 19	LAICA 06-328	CP 09-1874	10	119	1190	DIECA
05 19	Q 96	CC 01-1940	10	30	298	DIECA
07 19	Q 96	LAICA 12-344	9	215	1934	DIECA
12 19	Q 96	POLICRUCE # 1	10	179	1790	DIECA
13 19	CC 01-1940	POLICRUCE # 1	4	97	388	DIECA
14 19	LAICA 10-10	POLICRUCE # 1	6,5	347	2257	DIECA
15 19	CT 10-333	POLICRUCE # 1	12,5	155	1935	DIECA
19 19	LAICA 04-10	POLICRUCE # 1	8	117	935	DIECA
20 19	LAICA 01-604	CC 01-1940	6	83	497	DIECA
26 19	CP 87-1248	CT 10-468	7,5	36	270	DIECA
28 19	LAICA 05-805	LAICA 12-340	9	169	1519	DIECA
46 19	LAICA 04-10	POLICRUCE # 1	10	94	940	DIECA
53 19	LAICA 07-26	POLICRUCE # 2	4,5	202	907	DIECA
56 19	LAICA 12-337	POLICRUCE # 2	9	434	3908	DIECA
62 19	CP 87-1248	LAICA 10-804	9	43	390	DIECA
64 19	PR 80-2038	LAICA 10-804	16,2	48	779	DIECA
74 19	RB 92-579	POLICRUCE # 3	10,5	202	2119	DIECA
79 19	RB 94-2898	POLICRUCE # 3	7,5	229	1716	DIECA
86 19	LAICA 07-26	CP 09-1028	4,5	213	959	DIECA
Total			191		25436	
Promedio				133		

La segunda siembra de semilla sexual se efectuó a inicios del mes de noviembre del año 2020, con el fin de que a inicios del próximo año las plántulas tengan el tamaño adecuado para ser llevadas a la región del Pacífico Seco o Guanacaste, en donde se tiene programado establecer dos viveros primarios, uno en suelo del orden Vertisol y el otro en suelo Inceptisol.

Como se puede apreciar en el Cuadro 3, en total se sembraron 292 gramos de semilla proveniente de 27 cruces distintos, en los cuales se utilizó como progenitores un buen grupo de variedades que se cultivan o se han cultivado en la región del pacífico seco, esto con el fin de de buscar una mayor respuesta de las progenies, a las condiciones prevalescientes en esta región.

Cuadro 3.
Detalle de la segunda siembra de semilla sexual de caña de azúcar realizada en DIECA en el mes de noviembre del 2020.

CÓDIGO	PROGENITOR		GRAMOS DE SEMILLA SEMBRADA	ORIGEN DE LA SEMILLA
	MADRE	PADRE		
04 19	LAICA 06-328	CP 09-1874	8,7	DIECA
07 19	Q 96	LAICA 12-344	10,8	DIECA
11 19	LAICA 06-328	POLICRUCE # 1	14,5	DIECA
12 19	Q 96	POLICRUCE # 1	9,5	DIECA
18 19	CP 94-1432	POLICRUCE # 1	8,2	DIECA
20 19	LAICA 01-604	CC 01-1940	2,2	DIECA
28 19	LAICA 05-805	LAICA 12-340	6,0	DIECA
29 19	SP 81-3250	LAICA 12-343	9,8	DIECA
70 19	CC 93-3826	POLICRUCE # 3	12,7	DIECA
72 19	CP 72-2086	POLICRUCE # 3	13,8	DIECA
74 19	RB 92-579	POLICRUCE # 3	32,2	DIECA
92 19	LAICA 06-328	LAICA 07-309	14,4	DIECA
16 19	LAICA 12-337	POLICRUCE # 1	8	DIECA
36 19	LAICA 05-805	POLICRUCE # 2	8	DIECA
43 19	SP 81-3250	POLICRUCE # 2	15	DIECA
69 19	RB 86-7515	POLICRUCE # 3	12	DIECA
79 19	RB 94-2898	POLICRUCE # 3	8	DIECA
20 18	LAICA 10-10	CT 10-468, LAICA 06-328	4,0	DIECA
28 18	LAICA 12-92	? Policruce # 1	8	DIECA
36 18	LAICA 13-77	? Policruce # 1	8	DIECA
39 18	Q 96	LAICA 12-343, CP 09-1007	8	DIECA
45 18	Q 96	CP 00-2150, F1 Q 96	15	DIECA
69 18	B 82-333	POLICRUCE # 2	10,8	DIECA
88 18	PR 80-2038	POLICRUCE # 3	12	DIECA
91 18	CT 12-098	POLICRUCE # 3	8	DIECA
95 18	LAICA 06-328	LAICA 10-804, Co 976	15	DIECA
107 18	LAICA 07-26	CT 14-442	9,0	DIECA
Total	27		292	

En el Cuadro 4 se ofrece el detalle de lo que ha sido la siembra de semilla sexual durante los 39 años que hace que DIECA viene trabajando con esta línea, para buscar las variedades LAICA. Vale recordar que este año se están cumpliendo 20 años de haber empezado a hacer cruzamientos en nuestro país y por lo tanto de estar trabajando solo con semilla sexual obtenida en la Estación Experimental de DIECA en Santa Gertrudis Sur de Grecia.



Cuadro 4.
Cantidad (g) de semilla sexual de caña de azúcar sembrada, total de
plántulas obtenidas y trasplantadas durante 39 años de trabajo (1982 - 2020).

AÑO	SEMILLA SEMBRADA (g)	PLANTULAS OBTENIDAS / g	PLANTULAS TRANSPLANTADAS (No)
1982	61,65	195,86	12.075
1983	165,40	62,38	10.318
1984	130,95	114,67	15.016
1985	98,35	60,95	5.994
1986	117,56	97,29	11.437
1987	72,92	177,65	12.954
1988	104,29	230,92	24.083
1989	192,45	148,94	28.664
1990	155,10	65,56	10.168
1991	190,60	59,61	11.361
1992	148,90	97,25	14.480
1993	186,50	137,37	25.620
1994	118,20	212,61	25.130
1995	49,30	270,79	13.350
1996	60,70	170,96	10.377
1997	113,80	143,36	16.314
1998	202,30	136,05	27.522
1999	147,30	172,57	25.420
2000	213,50	116,35	24.840
2001	222,60	117,50	26.155
2002	207,10	153,87	31.866
2003	309,80	82,15	25.450
2004	268,40	64,60	17.339
2005	287,60	95,99	27.607
2006	231,60	125,82	29.140
2007	288,50	87,56	25.261
2008	425,00	90,93	38.645
2009	362,60	102,53	37.178
2010	225,36	168,00	37.861
2011	440,80	65,14	28.713
2012	174,40	140,63	24.525
2013	239,00	88,94	21.256
2014	363,10	67,43	24.484
2015	275,10	101,03	27.794
2016	649,50	60,12	39.048
2017	507,00	70,28	35.633
2018	536,00	112,66	60.386
2019	372,00	95,78	35.629
2020 *	191,00	133,00	25.436
TOTAL	9106		944529
PROMEDIO	233,49	103,72	24218

2020 * En este año solo se consideró la información de la primera siembra.

Establecimiento de Viveros Primarios o Fase 1.

Al igual que se ha venido haciendo en los últimos años, los primeros dos viveros primarios o primera fase del proceso de selección de variedades LAICA se sembraron a inicios de este año en la región de Guanacaste. En total se llevaron 18.269 plantulas, de las cuales 9.368 se establecieron en el area experimental de DIECA, ubicada en la finca de la Universidad Técnica Nacional (UTN), en donde se cuenta con suelos francos y las restantes 8.901 plantas se sembraron en una finca propiedad del Ingenio Taboga, en este caso en un suelo de orden vertisol o arcilloso, esto con el fin de buscar alternativas varietales para dos ambientes distintos. En el Cuadro 5 se puede apreciar el detalle de los progenitores de las plántulas sembradas en cada uno de estos dos viveros mencionados anteriormente.

En las demás regiones cañeras del país, los viveros primarios se establecieron entre los meses de agosto y setiembre del 2020 (Cuadro 6), en este caso en el Valle Central se ubicó en el area experimental que DIECA mantiene en una finca propiedad de Coopevictoria, en donde se sembraron 5.938 plantas, a la región de Turrialba, específicamente a finca Atirro se llevaron 4.990 plantulas, luego a la región Sur del país se llevaron 4.939 plantas, las cuales fueron sembradas en la Finca El Agropecuario, propiedad de Coopeagri y por último en la Región Norte se sembraron dos viveros, uno en una finca del ingenio Quebrada Azul, con 4.000 plantas y el otro de 4.585 plantas se ubicó en la localidad de Los Chiles, en una finca propiedad del Ingenio Cutris .

En total este año se sembraron 42.721 plantas en esta primera fase o viveros primarios, esto con el fin de buscar seleccionar una mayor cantidad de clones promisorios, que vengan a aumentar las posibilidades de encontrar variedades LAICA sobresalientes en las diferentes regiones cañeras del país.

Cuadro 5.
Viveros primarios establecidos en la región del Pacífico Seco durante el año 2020.

Región	Codigo	PROGENITORES		# Pantas	Porcentaje
		MADRE	PADRE		
Pacífico seco suelo Franco UTN	02--18	B 82-333	B 77-95	259	0,61
	03--18	B 82-333	LAICA 10-804	164	0,38
	05--18	B 82-333	LAICA 12-340	439	1,03
	23--18	B 82-333	? Policruce # 1	213	0,50
	47--18	B 82-333	NA 85-1602	889	2,08
	50--18	B 82-333	CP 72-2086	375	0,88
	51--18	B 82-333	TCP 87-3388	473	1,11
	92--18	BT 84-118	POLICRUCE # 3	271	0,63
	63--18	CC 93-3826	NA 85-1602, B 77-95	416	0,97
	13--18	Co 976	LAICA 10-804	295	0,69
	07--18	LAICA 05-805	B 77-95	314	0,74
	12--18	LAICA 05-805	LAICA 10-804	767	1,80
	14--18	LAICA 06-328	CT 10-468	376	0,88
	65--18	LAICA 06-328	CP 87-1248, LAICA 01-604	387	0,91
	33--18	LAICA 07-27	? Policruce # 1	184	0,43
	105--18	RB 98-8507	LAICA 10-804	782	1,83
	112--18	LAICA 11-37	LAICA 10-804, NA 85-1602	525	1,23
	113--18	LAICA 11-37	LAICA 13-78	131	0,31
	11--18	LAICA 12-92	LAICA 10-804	1182	2,77
	10--18	LAICA 13-77	Q 96	373	0,87
54-18	PR 80-2038	CP 72-2086, LAICA 01-604	143	0,33	
04--18	Q 96	B 77-95	410	0,96	
Subtotal				9368	21,93
Pacífico seco suelo Vertisol Taboga	02--18	B 82-333	B 77-95	200	0,47
	05--18	B 82-333	LAICA 12-340	400	0,94
	47--18	B 82-333	NA 85-1602	1000	2,34
	50--18	B 82-333	CP 72-2086	400	0,94
	63--18	CC 93-3826	NA 85-1602, B 77-95	400	0,94
	13--18	Co 976	LAICA 10-804	400	0,94
	12--18	LAICA 05-805	LAICA 10-804	600	1,40
	14--18	LAICA 06-328	CT 10-468	600	1,40
	65--18	LAICA 06-328	CP 87-1248, LAICA 01-604	300	0,70
	108--18	LAICA 07-26	CP 94-1975	551	1,29
	31--18	LAICA 10-16	? Policruce # 1	703	1,65
	112--18	LAICA 11-37	LAICA 10-804, NA 85-1602	500	1,17
	11--18	LAICA 12-92	LAICA 10-804	1000	2,34
	10--18	LAICA 13-77	Q 96	400	0,94
	04--18	Q 96	B 77-95	600	1,40
	06--18	Q 96	LAICA 12-340	247	0,58
105--18	RB 98-8507	LAICA 10-804	600	1,40	
Subtotal				8901	20,84
Total				18269	42,76

Cuadro 6.
Viveros primarios establecidos en 4 regiones cañeras del país durante el año 2020.

Región	Codigo	Progenitores		# Pantas sembradas	Porcentaje (%)
		MADRE	PADRE		
Valle Central Occidental (Coopevictoria)	01 19	RB 86-7515	Co 421	319	0,75
	03 19	MEX 79-431	CC 01-1940	354	0,83
	07 19	Q 96	LAICA 12-344	306	0,72
	12 19	Q 96	POLICRUCE # 1	236	0,55
	14 19	LAICA 10-10	POLICRUCE # 1	961	2,25
	15 19	CT 10-333	POLICRUCE # 1	247	0,58
	16 19	LAICA 12-337	?	68	0,16
	19 19	LAICA 04-10	POLICRUCE # 1	72	0,17
	28 19	LAICA 05-805	LAICA 12-340	303	0,71
	53 19	LAICA 07-26	POLICRUCE # 2	620	1,45
	56 19	LAICA 12-337	POLICRUCE # 2	1160	2,72
	69 19	RB 86-7515	?	48	0,11
	70- 19	CC 93-3826	?	47	0,11
	74 19	RB 92-579	POLICRUCE # 3	247	0,58
	79 19	RB 94-2898	POLICRUCE # 3	374	0,88
	86 19	LAICA 07-26	CP 09-1028	528	1,24
	94 19	MEX 79-431	LAICA 07-309	48	0,11
Subtotal				5938	13,90
Región Sur	04 19	LAICA 06-328	CP 09-1874	400	0,94
	07 19	Q 96	LAICA 12-344	400	0,94
	12 19	Q 96	POLICRUCE # 1	400	0,94
	14 19	LAICA 10-10	POLICRUCE # 1	400	0,94
	15 19	CT 10333	POLICRUCE # 1	400	0,94
	26 19	CP 87-1248	CT 10-468	270	0,63
	28 19	LAICA 05-805	LAICA 12-340	400	0,94
	46 19	LAICA 04-10	POLICRUCE # 1	100	0,23
	56 19	LAICA 12-337	POLICRUCE # 2	600	1,40
	62 19	CP 87-1248	LAICA 10-804	390	0,91
	64 19	PR 80-2038	LAICA 10-804	379	0,89
	74 19	RB 92-579	POLICRUCE # 3	400	0,94
79 19	RB 94-2898	POLICRUCE # 3	400	0,94	
Subtotal				4939	11,56
Turrialba Finca Atirro	04 19	LAICA 06-328	CP 09-1874	407	0,95
	07 19	Q 96	LAICA 12-344	386	0,90
	12 19	Q 96	POLICRUCE # 1	196	0,46
	14 19	LAICA 10-10	POLICRUCE # 1	509	1,19
	15 19	CT 10-333	POLICRUCE # 1	787	1,84
	19 19	LAICA 04-10	POLICRUCE # 1	411	0,96
	28 19	LAICA 05-805	LAICA 12-340	273	0,64
	56 19	LAICA 12-337	POLICRUCE # 2	789	1,85
	74 19	RB 92-579	POLICRUCE # 3	831	1,95
	79 19	RB 94-2898	POLICRUCE # 3	401	0,94
Subtotal				4990	11,68
Región Norte San Carlos Quebrada Azul	07 19	Q 96	LAICA 12-344	400	0,94
	12 19	Q 96	POLICRUCE # 1	400	0,94
	13 19	CC 01-1940	POLICRUCE # 1	200	0,47
	15 19	CT 10-333	POLICRUCE # 1	400	0,94
	19 19	LAICA 04-10	POLICRUCE # 1	400	0,94
	20 19	LAICA 01-604	CC 01-1940	200	0,47
	46 19	LAICA 04-10	POLICRUCE # 1	200	0,47

	56 19	LAICA 12-337	POLICRUCE # 2	600	1,40
	64 19	PR 80-2038	LAICA 10-804	400	0,94
	74 19	RB 92-579	POLICRUCE # 3	400	0,94
	86 19	LAICA 07-26	CP 09-1028	400	0,94
Subtotal				4000	9,36
Región Norte San Carlos Los Chiles	04 19	LAICA 06-328	CP 09-1874	320	0,75
	05 19	Q 96	CC 01-1940	292	0,68
	07 19	Q 96	LAICA 12-344	400	0,94
	12 19	Q 96	POLICRUCE # 1	390	0,91
	13 19	CC 01-1940	POLICRUCE # 1	170	0,40
	14 19	LAICA 10-10	POLICRUCE # 1	400	0,94
	20 19	LAICA 01-604	CC 01-1940	247	0,58
	28 19	LAICA 05-805	LAICA 12-340	400	0,94
	46 19	LAICA 04-10	POLICRUCE # 1	450	1,05
	53 19	LAICA 07-26	POLICRUCE # 2	400	0,94
	56 19	LAICA 12-337	POLICRUCE # 2	600	1,40
	79 19	RB 94-2898	POLICRUCE # 3	516	1,21
Subtotal				4585	10,73
Subtotal				24452	57,24
Total				42721	100,00



Siembra de viveros primarios

Selección de Viveros Primarios o Fase I.

Los tres viveros primarios que se habían sembrado el año anterior en la región de Guanacaste, fueron evaluados a inicio de este año, esto con el propósito de buscar clones LAICA de buenas características agroindustriales y fitosanitarias, para incorporarlos al proceso de selección o búsqueda de nuevas variedades que se ejecuta en esta región. En el Cuadro 7 se ofrece el detalle de esta selección, del vivero ubicado en un suelo del orden vertisol propiedad del Ingenio Taboga, el cual estaba compuesto por 11.054 plantas, aquí se seleccionaron únicamente 23 clones (0,21% de selección), lo que demuestra lo difícil que es encontrar materiales para esta condición de suelo; de otro vivero que estaba ubicado en la finca de la UTN en suelo franco, en donde habían sembradas 10.111 plantas, se obtuvieron 51 clones (0,50% de selección) y el tercer vivero seleccionado en esta región estaba sembrado en el Ingenio CATSA, en un suelo franco arcilloso, aquí de 11.053 plantas salieron 30 clones, para un 0,27% de selección. En total en la región de Guanacaste se obtuvieron 104 clones LAICA, los cuales se incorporaron a la siguiente fase del proceso de selección, lo que viene a fortalecer la investigación en la búsqueda de nuevas variedades. El detalle de lo obtenido en los viveros evaluados en las otras regiones cañeras del país, se ofrece en el Cuadro 8. En la región Sur se seleccionaron 21 clones de 4.032 plantas que componían el vivero, lo que representa un 0,52% de selección, en la región del valle central salieron 53 nuevos clones de 4.912 plantas que fueron evaluadas, para un porcentaje de selección de 1,12% y el otro vivero evaluado estaba ubicado en la región de Turrialba, del cual se obtuvieron 26 clones LAICA de 3.702 plantas que se evaluaron, para un 0,73% de selección.

En resumen, este año 2020 se evaluaron un total de 44.864 plantas, de las cuales se obtuvieron 206 nuevos clones LAICA, los mismos ya se ubicaron en la siguiente fase del proceso de selección, lo que permite contar con nuevas alternativas para buscar nuevas variedades LAICA, que puedan ser cultivadas comercialmente en las distintas regiones cañeras del país.

Cuadro 7.
Número de clones obtenidos a partir de la selección de los viveros primarios
ubicados en la región de Guanacaste en el año 2020.

REGION	Codigo	PROGENITOR		PLANTAS SEMBRADAS	No.DE CLONES SELECCIONADOS	PROMEDIO % BRIX	% SELECCIÓN
		Madre	Padre				
Pacífico Seco Taboga suelo Vertisol	02-17.	MEX 79-431	F1 Q 96	299	0	0,00	0,00
	104-17.	BT 84-118	LAICA 10-804	600	1	22,30	0,17
	107-17.	RB 98-710	CP 72-2086	218	0	0,00	0,00
	112-17.	LAICA 07-26	CP 72-2086, RB 98-710	400	3	22,50	0,75
	15-17	LAICA 13-64	CP 09-1874	400	0	0,00	0,00
	16-17.	LAICA 10-10	CP 09-1874	400	0	0,00	0,00
	26-17.	LAICA 13-64	SP 70-1143	345	1	20,80	0,29
	28-17.	RB 94-2898	?	500	1	22,40	0,20
	30-17.	LAICA 12-343	? (HoCP 89-831)	575	3	21,90	0,52
	31-17.	LAICA 12-337	? (Policruce 1)	400	1	22,30	0,25
	41-17.	CP 08-2210	? (Policruce 1)	600	1	20,80	0,17
	43-17.	CP 80-1557	LAICA 15-217	600	0	0,00	0,00
	56-17.	CT 14-442	? (Policruce 2)	400	1	20,80	0,25
	58-17.	RB 98-8507	? (Policruce 2)	500	2	22,90	0,40
	59-17	LAICA 10-804	? (Policruce 2)	400	0	0,00	0,00
	60-17.	LAICA 15-216	? (Policruce 2)	600	1	23,20	0,17
	66-17	CP 10-2147	? (Policruce 2)	600	3	21,80	0,50
	73-17.	LAICA 15-223	LAICA 07-09	600	0	0,00	0,00
	76-17	RB 92-579	TCP 87-3388, CP 00-2150	600	1	22,00	0,17
	77-17.	CP 00-2150	TCP 87-3388, RB 92-579	400	0	0,00	0,00
87-17.	TCP 87-3388	?	400	0	0,00	0,00	
89-17.	CP 72-2086	?	250	2	22,60	0,80	
90-17.	LAICA 10-804	?	500	2	22,05	0,40	
92-17.	CT 14-442	?	467	0	0,00	0,00	
Subtotal				11054	23		0,21
Pacífico Seco UTN suelo Franco con riego	103-17.	LAICA 12-340	CT 14-442	334	6	22,70	1,80
	104-17.	BT 84-118	LAICA 10-804	600	0	0,00	0,00
	109-17.	CP 94-1975	CT 10-340, RB 98-710	186	0	0,00	0,00
	16-17.	LAICA 10-10	CP 09-1874	343	2	23,40	0,58
	27-17.	CT 97-86	SP 70-1143	419	2	23,70	0,48
	28-17.	RB 94-2898	?	479	6	23,50	1,25
	31-17.	LAICA 12-337	? (Policruce 1)	377	2	23,10	0,53
	33-17.	CP 09-1256	? (Policruce 1)	712	5	23,70	0,70
	43-17.	CP 80-1557	LAICA 15-217	791	2	24,30	0,25
	56-17.	CT 14-442	? (Policruce 2)	400	0	0,00	0,00
	58-17.	RB 98-8507	? (Policruce 2)	519	2	22,80	0,39
	59-17	LAICA 10-804	? (Policruce 2)	400	2	23,10	0,50
	60-17.	LAICA 15-216	? (Policruce 2)	720	0	0,00	0,00
	66-17	CP 10-2147	? (Policruce 2)	600	15	23,40	2,50
	73-17.	LAICA 15-223	LAICA 07-09	600	0	0,00	0,00
	76-17	RB 92-579	TCP 87-3388, CP 00-2150	524	3	23,20	0,57
77-17.	CP 00-2150	TCP 87-3388, RB 92-579	392	0	0,00	0,00	
87-17.	TCP 87-3388	?	600	0	0,00	0,00	
90-17.	LAICA 10-804	?	515	4	22,90	0,78	
97-17.	LAICA 11-37	?	600	0	0,00	0,00	
Subtotal				10111	51		0,50
	104-17.	BT 84-118	LAICA 10-804	771	4	22,80	0,52
	12-17.	LAICA 08-22	TCP 87-3388	425	0	0,00	0,00
	16-17.	LAICA 10-10	CP 09-1874	376	2	23,20	0,53
	18-17.	LAICA 07-09	RB 86-7515	660	0	0,00	0,00
	26-17.	LAICA 13-64	SP 70-1143	388	0	0,00	0,00
	31-17.	LAICA 12-337	? (Policruce 1)	299	4	21,83	1,34
41-17.	CP 08-2210	? (Policruce 1)	556	2	22,20	0,36	

	43-17.	CP 80-1557	LAICA 15-217	667	3	22,17	0,45
Pacífico seco suelo Franco arcilloso CATSA	51-17.	Co 421 (2)	NA 85-1602, RB 86-7515	379	1	21,10	0,26
	56-17.	CT 14-442	? (Policruce 2)	653	0	0,00	0,00
	58-17.	RB 98-8507	? (Policruce 2)	524	1	22,50	0,19
	59-17.	LAICA 10-804	? (Policruce 2)	758	0	0,00	0,00
	60-17.	LAICA 15-216	? (Policruce 2)	592	0	0,00	0,00
	66-17.	CP 10-2147	? (Policruce 2)	1166	7	21,70	0,60
	73-17.	LAICA 15-223	LAICA 07-09	751	0	0,00	0,00
	76-17.	RB 92-579	TCP 87-3388, CP 00-2150	428	1	20,80	0,23
	77-17.	CP 00-2150	TCP 87-3388, RB 92-579	615	3	21,93	0,49
	87-17.	TCP 87-3388	?	650	1	22,70	0,15
90-17.	LAICA 10-804	?	395	1	20,90	0,25	
Subtotal				11053	30		0,27
Total				32218	104		0,32



Vivero primario dispuesto para evaluar y seleccionar

Cuadro 8.
Número de clones obtenidos a partir de la selección de los viveros primarios
ubicados en las otras regiones cañeras del país en el año 2020.

REGION	Codigo	PROGENITORES		PLANTAS	No.DE CLONES	PROMEDIO	%
		Madre	Padre	SEMBRADAS	SELECCIONADOS	% BRIX	SELECCIÓN
Región Sur	04 17	CT 10-333	?	130	0	0,00	0,00
	12 17	LAICA 08-22	TCP 87-3388	455	0	0,00	0,00
	21 17	MEX 79-431	CT 10-468	384	3	23,90	0,78
	26 17	LAICA 13-64	SP 70-1143	411	1	23,50	0,24
	28 17	RB 94-2898	?	410	5	23,90	1,22
	53 17	Co 421	RB 86-7515	178	2	23,00	1,12
	59 17	LAICA 10-804	? (Policruce 2)	367	0	0,00	0,00
	60 17	LAICA 15-216	? (Policruce 2)	432	3	24,90	0,69
	67 17	LAICA 15-212	? (Policruce 2)	428	5	23,90	1,17
	73 17	LAICA 15-223	LAICA 07-09	444	0	0,00	0,00
84 17	RB 98-710	? (Policruce 2)	393	2	24,00	0,51	
Subtotal				4032	21		0,52
Valle Central Occidental Grecia y finca DIECA	59 17	LAICA 10-804	?	434	5	24,40	1,15
	67 17	LAICA 15-212	? (Policruce 2)	565	5	23,80	0,88
	80 17	LAICA 15-212	CP 72-2086	447	4	24,05	0,89
	28 17	RB 94-2898	?	370	11	23,20	2,97
	60 17	LAICA 15-216	?	607	8	23,70	1,32
	12 17	LAICA 08-22	TCP 87-3388	519	1	24,10	0,19
	14 17	LAICA 12-337	RB 86-7515	458	6	24,50	1,31
	16 17	LAICA 10-10	CP 09-1874	177	1	24,80	0,56
	26 17	LAICA 13-64	SP 70-1143	378	3	25,30	0,79
	01-16	Co 421	Q 96	36	0	0,00	0,00
	01-17	Q 96	F1 Q 96	406	8	23,70	1,97
	07-17	Q 96	CT 10-468, CT 10-333	64	0	0,00	0,00
	102-17	LAICA 07-26	CT 14-442	36	0	0,00	0,00
	27-16	B 77-95	CT 14-442, CT 10-468	34	0	0,00	0,00
	32-15	Q 132	??	66	1	25,20	0,00
	39-15	LAICA 03-805	??	111	1	24,10	0,00
	41-16	LAICA 04-10	? (POLICRUCE 2)	63	1	24,00	0,00
	42-15	LAICA 04-809	LAICA 10-34	15	0	0,00	0,00
	58-17	RB 98-8507	? (Policruce 2)	32	0	0,00	0,00
	77-17	CP 00-2150	TCP 87-3388, RB 92-579	59	0	0,00	0,00
92-17	CT 14-442	?	35	0	0,00	0,00	
Subtotal				4912	55		1,12
Valle Central Oriental Turrialba	12 17	LAICA 08-22	TCP 87-3388	382	1	22,90	0,26
	26 17	LAICA 13-64	SP 70-1143	311	1	24,10	0,32
	28 17	RB 94-2898	?	396	9	23,40	2,27
	59 17	LAICA 10-804	? (Policruce 2)	302	3	25,10	0,99
	60 17	LAICA 15-216	? (Policruce 2)	446	3	23,60	0,67
	67 17	LAICA 15-212	? (Policruce 2)	397	3	23,70	0,76
	72 17	LAICA 15-216	LAICA 07-09	186	0	0,00	0,00
	73 17	LAICA 15-223	LAICA 07-09	379	0	0,00	0,00
	75 17	LAICA 10-804	TCP 87-3388	209	0	0,00	0,00
	80 17	LAICA 15-212	CP 72-2086	416	0	0,00	0,00
103 17	LAICA 12-340	CT 14-442	278	6	24,80	2,16	
Subtotal				3702	26		0,73
Total				12646	102	0	0,81

Variedades Extranjeras.

Importación de Variedades.

El programa de variedades de LAICA DIECA siempre ha importado variedades de otros países, con el fin de manejar una segunda opción mediante la cual se puedan obtener variedades para las distintas regiones cañeras del país y a la vez aprovechar algunas de estas variedades para fortalecer el banco de germoplasma y también contar con nuevos progenitores para desarrollar el programa de producción de variedades LAICA. Durante este año 2020 se logro importar un total de 60 variedades, gracias a los convenios que se tienen con estaciones experimentales de otros países, siendo que de la Estación Experimental de Canal Point, Florida, Estados Unidos se trajeron 30 variedades de la sigla CP, 20 vinieron de México y las restantes 10 vinieron de Cuba, el detalle de estas se aprecia en el Cuadro 9.

En los Cuadros 10 y 11 se puede apreciar el número de variedades que han sido introducidas por el programa de variedades de LAICA DIECA a través de los 39 años de su existencia, así como el país de procedencia de estas. En total se han importado 2.265 variedades, de 88 siglas distintas, de las cuales cerca de la mitad han venido de USA y el segundo país en importaciones ha sido Brasil.

Cuadro 9.
Variedades de caña de azúcar importadas por DIECA durante el año 2020 (Total 60).

CP 15-4844	CP 18-2251	Mex 14-3318
CP 18-1123	CP 18-2284	Mex 14-3319
CP 18-1176	CP 18-2298	Mex 14-3320
CP 18-1309	CP 18-2313	Mex 14-3321
CP 18-1390	CP 18-2320	Mex 14-3322
CP 18-1419	CP 18-2329	Mex 14-3323
CP 18-1428	CP 18-2398	Mex 14-3324
CP 18-1431	CP 18-2411	Mex 14-3325
CP 18-1683	CP 18-2453	Mex 14-3327
CP 18-1837	CP 18-2475	Mex 14-3328
CP 18-1905	Mex 14-3306	C 85-102
CP 18-1963	Mex 14-3307	C 86-12
CP 18-1968	Mex 14-3308	C 86-56
CP 18-2021	Mex 14-3310	C 86-156
CP 18-2029	Mex 14-3311	C 89-147
CP 18-2034	Mex 14-3312	C 90-469
CP 18-2061	Mex 14-3313	C 90-501
CP 18-2062	Mex 14-3314	C 92-203
CP 18-2121	Mex 14-3315	C 93-540
CP 18-2144	Mex 14-3316	C 97-445

Cuadro 10.
Numero de variedades de caña de azúcar introducidas
por DIECA al país según año, periodo 1982-2020 (39 años).

AÑO	NÚMERO	%
1982	37	1,63
1983	113	4,99
1984	12	0,53
1985	11	0,49
1986	16	0,71
1987	32	1,41
1988	40	1,77
1989	55	2,43
1990	0	0,00
1991	20	0,88
1992	25	1,10
1993	18	0,79
1994	30	1,32
1995	60	2,65
1996	57	2,52
1997	30	1,32
1998	138	6,09
1999	86	3,80
2000	72	3,18
2001	80	3,53
2002	55	2,43
2003	95	4,19
2004	142	6,27
2005	4	0,18
2006	78	3,44
2007	77	3,40
2008	46	2,03
2009	149	6,58
2010	57	2,52
2011	55	2,43
2012	74	3,27
2013	70	3,09
2014	34	1,50
2015	68	3,00
2016	115	5,08
2017	53	2,34
2018	61	2,69
2019	40	1,77
2020	60	2,65
TOTAL	2.265	100,00

Cubre el período Agosto 1982 a diciembre 2020.

Cuadro 11.
Numero de clones (2.265) según sigla de origen (88) introducidos
a Costa Rica por DIECA durante el periodo 1982-2020 (39 años).

SIGLA	CANTIDAD		PAÍS DE ORIGEN	SEMILLA PROVENIENTE DE	VARIEDAD SELECCIONADA EN
	No.	%			
ATLAS	1	0,04	AUSTRALIA	CSR.LTD	AUSTRALIA
ATEMEX	8	0,35	MEXICO	TAPACHULA	MEXICO
B	142	6,27	BARBADOS	BARBADOS	BARBADOS
BBZ	17	0,75	BELICE	BARBADOS	BELICE
BJ	34	1,50	JAMAICA	BARBADOS	JAMAICA
BO	3	0,13	INDIA	COIMBATORE (INDIA)	BIHAR-ORISSA (INDIA)
BRD	6	0,26	REPUBLICA DOMINICANA	BARBADOS	CENTRAL ROMANA, REPUBLICA DOMINICANA
BR	18	0,79	REUNIÓN	BARBADOS	REUNION
BT	20	0,88	TRINIDAD Y TOBAGO	BARBADOS	TRINIDAD Y TOBAGO
C	40	1,77	CUBA	CUBA	CUBA
CATO	1	0,04	AUSTRALIA	CSR.LTD	AUSTRALIA
CB	3	0,13	BRASIL	CAMPOS	BRASIL
CC	37	1,63	COLOMBIA	CALI, COLOMBIA	COLOMBIA
CCSP	3	0,13	COLOMBIA	BRASIL	COLOMBIA
CG	38	1,68	GUATEMALA	GUATEMALA	GUATEMALA
CGCP	4	0,18	GUATEMALA	CANAL POINT, FLORIDA	GUATEMALA
CGM	2	0,09	GUATEMALA	MEXICO	GUATEMALA
CG MEX	1	0,04	MEXICO	GUATEMALA	MEXICO
CIMCA	2	0,09	BOLIVIA	BOLIVIA	SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA
CL	5	0,22	USA	CLEWISTON, FLORIDA	FLORIDA (USA)
Co	11	0,49	INDIA	COIMBATORE	COIMBATORE/ TAMIL NADU (INDIA)
CoK	1	0,04	INDIA	COIMBATORE, HARYANA (INDIA)	INDIA
CP	971	42,87	USA	CANAL POINT, FLORIDA	USA
CPCL	100	4,42	USA	CANAL POINT, FLORIDA	USA
CR	6	0,26	REPUBLICA DOMINICANA	CENTRAL ROMANA	REPUBLICA DOMINICANA
CRP	1	0,04	BRASIL	COOPERATIVA RIBERAO PRETO	BRASIL
CHUNNE	1	0,04	INDIA	ESPECIE (Saccharum barberi)	-
CT	41	1,81	BRASIL	CAMAMU, BAHIA	SAO PAULO, BRASIL
D	1	0,04	GUYANA	DEMERARA	GUYANA
DB	10	0,44	GUYANA	BARBADOS	DEMERARA, GUYANA
EC	2	0,09	ECUADOR	ECUADOR	ECUADOR
ECU	1	0,04	ECUADOR	ECUADOR	ECUADOR
ECS	1	0,04	ECUADOR	BRASIL	ECUADOR
ENDOR	1	0,04	AUSTRALIA	CSR.LTD	AUSTRALIA
EROS	1	0,04	AUSTRALIA	CSR.LTD	AUSTRALIA
F	4	0,18	TAIWAN	FORMOSA (TAIWAN)	TAIWAN
FAM	1	0,04	ARGENTINA	SAN MIGUEL DE TUCUMAN	TUCUMAN, ARGENTINA
H	85	3,75	USA	HAWAII	USA
Ho	3	0,13	USA	CANAL POINT, FLORIDA	USA
HoCP	14	0,62	USA	CANAL POINT	HOUMA, LOUISIANA, USA
IAC	1	0,04	BRASIL	CAMAMU/BAHIA	SAO PAULO, BRASIL
ICP MEX	1	0,04	MEXICO	TAPACHULA	MEXICO
IK	1	0,04	USA		
IANE	1	0,04	BRASIL	INSTITUTO AGRONOMO DEL NORDESTE	BRASIL
KNB	1	0,04	SUDAN		KENANA
L	31	1,37	USA	LOUISIANA	LOUISIANA STATE UNIVERSITY, USA
LCP	5	0,22	USA	CANAL POINT, FLORIDA	LOUISIANA, USA
LHo	3	0,13	USA	HOUMA	LOUISIANA, USA
LTMEX	16	0,71	MEXICO	TAPACHULA	MEXICO
LUNA	1	0,04	AUSTRALIA	CSR.LTD	AUSTRALIA
M	3	0,13	MAURICIO	MAURICIO	MAURICIO
M 317 *	1	0,04	-	-	-

MALI	1	0,04	FIJI	FIJI	FIJI
MENTOR	1	0,04	AUSTRALIA	CSR.LTD	AUSTRALIA
MER	2	0,09	USA	MERIDIAN, MISSISSIPI	USA
Mex	102	4,50	MÉXICO	TAPACHULA	MEXICO
MEX SFC	1	0,04	MEXICO	TAPACHULA	MEXICO
MG	1	0,04	USA		
MONTE ROSA**	1	0,04	NICARAGUA	NICARAGUA	NICARAGUA
MOTZMEX	2	0,09	MEXICO	TAPACHULA	MEXICO
My	4	0,18	CUBA	MAYARI	CUBA
MZC	2	0,09	COLOMBIA	MAYAGUEZ	COLOMBIA
NA	14	0,62	ARGENTINA	CHACRA SANTA ROSA	NORTE ARGENTINA, SALTA
NG	6	0,26	NUEVA GUINEA		NUEVA GUINEA
Phil	2	0,09	FILIPINAS	LUZON , FILIPINAS	FILIPINAS
PGM	4	0,18	GUATEMALA	MEXICO	GUATEMALA
P-MAG	1	0,04	USA		
POJ	2	0,09	JAVA	PROEFSTATION OAST JAVA	JAVA
PR	52	2,30	PUERTO RICO	GURABO, MAYAGUEZ	PUERTO RICO
Q	20	0,88	AUSTRALIA	MERINGA, QUEENSLAND	AUSTRALIA
RA	9	0,40	ARGENTINA	ARGENTINA	ARGENTINA
RAGNAR	1	0,04	AUSTRALIA	CSR.LTD	AUSTRALIA
RB	184	8,12	BRASIL	SERRA DO OURO, ALAGOAS	BRASIL
RBB	11	0,49	BOLIVIA	SERRA DO OURO, ALAGOAS	BOLIVIA
RD	6	0,26	REPUBLICA DOMINICANA	INGENIO DUQUESA	REPUBLICA DOMINICANA
SAIPAN	1	0,04	USA		
SP	77	3,40	BRASIL	CAMAMU, BAHIA	SAO PAULO, BRASIL
SPARTAN	1	0,04	AUSTRALIA	CSR.LTD	AUSTRALIA
SR *	6	0,26	PANAMA	INGENIO SANTA ROSA	PANAMA
TCP	13	0,57	USA	CANAL POINT, FLORIDA	WESLACO, TEXAS, USA
TRITON	1	0,04	AUSTRALIA	CSR.LTD	AUSTRALIA
TROJAN	1	0,04	AUSTRALIA	CSR.LTD	AUSTRALIA
TUC	19	0,84	ARGENTINA	TUCUMAN	ARGENTINA
UCW	2	0,09	CUBA	UNITED FRUIT CUBA, AMERICAN WEST INIDIES Co	CUBA
US	2	0,09	USA	HOUMA, CANAL POINT	CANAL POINT, USA
V	5	0,22	VENEZUELA	YARITAGUA, VENEZUELA	VENEZUELA
WAYA	1	0,04	FIJI	FIJI	FIJI
Z Mex	1	0,04	MEXICO	ZAPATEPEC, MEXICO	MEXICO
TOTAL (88)	2.265	100,00			

Se contabilizan los clones introducidos entre agosto de 1982 y 31 de diciembre 2020 (39 años).

* Sin ubicación clara.

** Nombre local no incluido en Registros Internacionales de Nomenclatura de variedades de caña de azúcar.



Siembra de variedades en el área de cuarentena abierta.

Pruebas Comparativas de Variedades.

Región Guanacaste.

Prueba comparativa de 10 Variedades de Caña de Azúcar en Cañas, Guanacaste, Finca UTN, segunda cosecha, 2020.

Este experimento se estableció el 02 de julio del año 2018 en el área experimental de DIECA ubicada en la finca de la Universidad Técnica Nacional (UTN), localizada en el distrito de San Miguel del cantón de Cañas provincia de Guanacaste. La finca presenta una altitud de 22 m.s.n.m, con una precipitación pluvial promedio de 1.600 mm y una temperatura media de 27,3°C y el suelo es de orden taxonómico Inceptisol.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar y 3 repeticiones, los tratamientos (variedades) se distribuyeron en forma aleatoria en el campo. Cada unidad experimental consta de 5 surcos de 10 m lineales, separados a 1,7 m (85 m²), con 2 metros entre parcelas. La fertilización utilizada es la misma que se viene empleando en el resto de la finca, siendo estos niveles en caña planta 160 Kg N, 80 Kg (P2O5) y 80 Kg (K2O) por hectárea. La primera cosecha se realizó a la edad de 8 meses.

Se evaluaron ocho variedades de origen nacional LAICA 03-311, LAICA 09-368, LAICA 10-809, LAICA 10-207, LAICA 07-810, LAICA 12-344, LAICA 05-805 y LAICA 12-350; y como testigos se utilizaron la NA 85-1602 y CP 72-2086.

Para obtener los rendimientos de azúcar, se tomó una muestra de 5 tallos por parcela, las cuales se enviaron al laboratorio del Ingenio Taboga, para que fueran analizadas. La estimación de las toneladas de caña por hectárea se obtuvo pesando la totalidad de la caña que tenía cada parcela, para lo cual se empleó una balanza. Las variables evaluadas fueron Brix (%), Pol (%) en Caña, Pureza (%) del jugo, Fibra (%) Caña, Rendimiento industrial (Kg azúcar/t), Toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha) y Toneladas métricas de azúcar por hectárea (t azúcar/ha). Se efectuó un análisis de varianza utilizando el programa INFOSTAT y la comparación de tratamientos se hizo empleando un alfa de 0,05%, mediante la prueba de Tuckey.



Resultados y Discusión.

Caña Planta.

Cuadro 12.
Resultados Agroindustriales de la Prueba Comparativa de 10 variedades de caña de azúcar
en la finca de la UTN, Cañas, Guanacaste, Costa Rica, primera cosecha, 2019.

Variedad	% Brix		% Pol		% Fibra		% Pureza		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 06-311	21,57	ab	19,94	ab	14,80	b	92,48	ns	119,18	ab	81,74	a	9,73	a	152,03	8,40
LAICA 09-368	21,73	ab	20,20	ab	14,39	b	92,85	ns	122,26	ab	75,15	ab	9,17	ab	143,28	8,20
LAICA 10-809	23,00	a	21,36	a	15,22	b	92,86	ns	126,40	a	68,23	ab	8,63	abc	134,84	7,91
LAICA 10-207	21,30	ab	19,44	ab	15,26	b	91,17	ns	122,15	ab	60,00	ab	7,37	abc	115,16	8,14
LAICA 07-810	19,57	b	17,57	b	14,98	b	89,69	ns	109,33	bc	66,92	ab	7,30	abc	114,06	9,17
LAICA 12-344	22,07	ab	20,34	ab	17,84	a	92,16	ns	111,18	bc	63,86	ab	7,10	abc	110,94	8,99
LAICA 05-805	19,60	b	17,65	b	16,15	ab	90,03	ns	100,37	c	69,60	ab	6,97	bc	108,91	9,99
LAICA 12-350	19,50	b	17,42	b	15,52	ab	89,36	ns	100,46	c	67,15	ab	6,77	bc	105,78	9,92
NA 85-1602 (T)	22,47	a	20,87	a	15,47	ab	92,85	ns	122,71	ab	52,13	b	6,40	c	100,00	8,15
CP 72-2086 (T)	20,23	ab	18,47	ab	14,48	b	91,23	ns	110,80	bc	58,04	ab	6,33	c	98,91	9,17
Promedio	21,10		19,33		15,41		91,47		114,48		66,28		7,58			
% CV	4,6		5,52		5,46		1,36		4,46		12,39		12,33			

En el Cuadro 12 y Figuras 1 y 2, se ofrecen los resultados obtenidos en la primera cosecha de este ensayo y como se detalló anteriormente, la misma se realizó a los 8 meses de edad, repercutiendo esto principalmente en los rendimientos de caña por hectárea. No obstante lo anterior, el Rendimiento Industrial en kilogramos de azúcar por tonelada en algunas variedades es muy satisfactorio, con resultados que oscilaron entre 100 y 126 kilogramos de azúcar por tonelada, siendo la variedad LAICA 10-809 la más sobresaliente con 126,4 kilogramos y la única que superó estadísticamente al testigo CP 72-2086, en esta variable.

En cuanto al rendimiento en toneladas de caña por hectárea, todas las variedades estuvieron por encima de los dos testigos, aunque solo la LAICA 06-311 fue estadísticamente superior al testigo NA 85-1602.

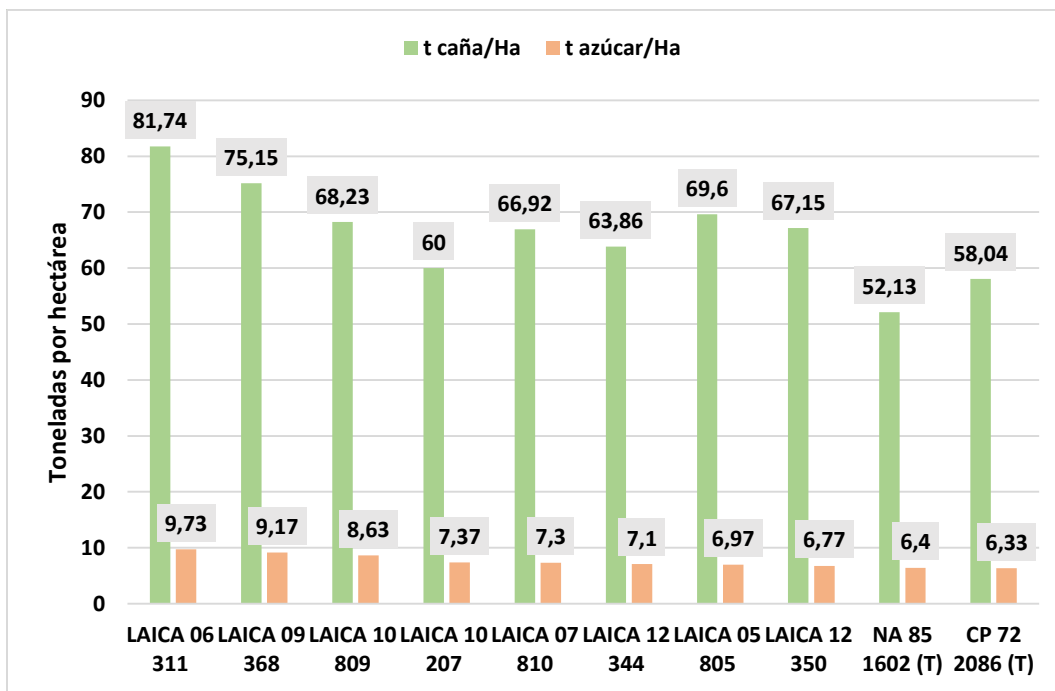


Figura 1. Resultados Agroindustriales de las variables toneladas de caña y azúcar por hectárea de la prueba comparativa de 10 variedades de caña de azúcar en la finca de la UTN, Cañas, Guanacaste, Costa Rica, primera cosecha, 2019.

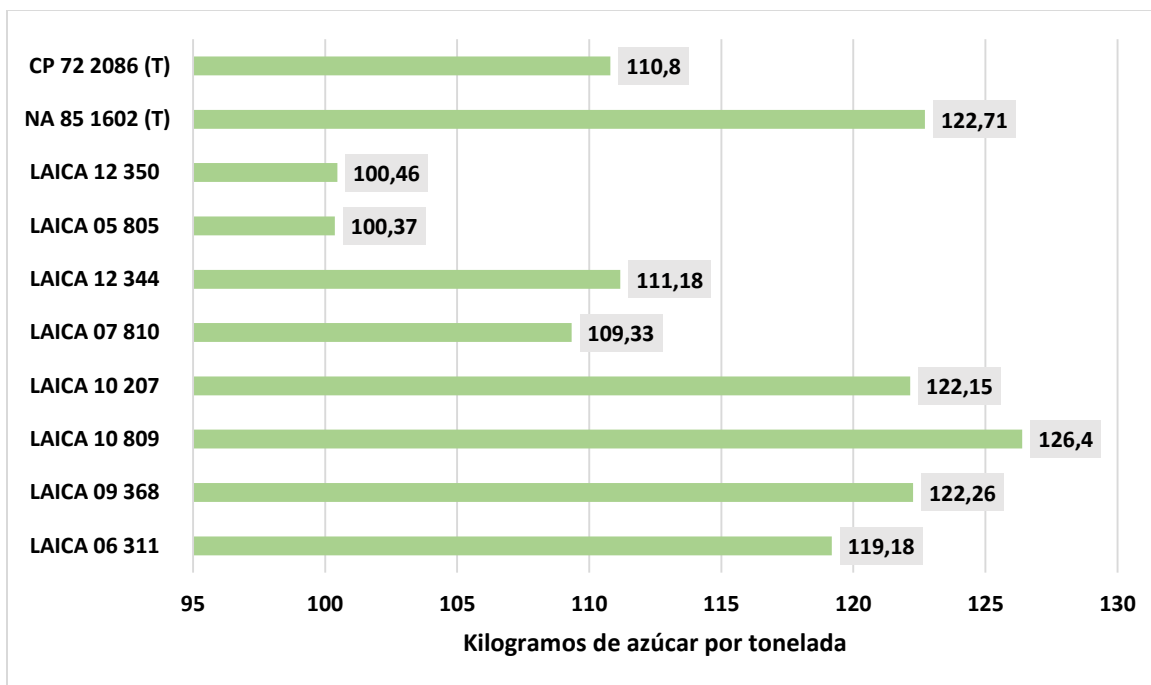


Figura 2. Rendimientos industriales de la prueba comparativa de 10 variedades de caña de azúcar en la finca de la UTN, Cañas, Guanacaste, Costa Rica, primera cosecha, 2019.

Resultados de la Primera Soca.

Cuadro 13.

Resultados Agroindustriales de la Prueba Comparativa de 10 variedades de caña de azúcar en la finca UTN, Cañas, Guanacaste, Costa Rica, segunda cosecha, 2020.

Variedades	% Brix		% Pol		% Fibra		% Pureza		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 07-810	19,90	ns	17,83	ns	13,74	b	89,58	ns	114,97	ab	149,01	a	17,10	a	116,33	8,71
LAICA 10-809	22,03	ns	19,20	ns	15,13	ab	87,00	ns	133,19	a	125,29	bc	16,70	a	113,61	7,50
LAICA 06-311	21,74	ns	19,36	ns	14,92	ab	89,06	ns	125,94	a	128,82	abc	16,23	ab	110,41	7,94
LAICA 12-350	19,03	ns	16,55	ns	15,13	ab	87,00	ns	105,92	b	145,09	ab	15,37	ab	104,56	9,44
LAICA 10-207	21,34	ns	19,05	ns	14,15	b	89,13	ns	126,16	a	119,60	c	15,07	ab	102,52	7,94
LAICA 09-368	20,77	ns	18,45	ns	14,99	ab	88,91	ns	125,41	a	119,60	c	15,00	ab	102,04	7,97
CP 72-2086 (t)	20,60	ns	18,39	ns	14,44	ab	89,26	ns	121,30	ab	121,56	c	14,70	ab	100,00	8,27
LAICA 12-344	21,94	ns	19,88	ns	17,27	a	90,58	ns	116,12	ab	126,46	abc	14,67	ab	99,80	8,62
NA 85-1602 (t)	21,62	ns	19,47	ns	15,15	ab	90,09	ns	126,52	a	115,68	c	14,63	ab	99,52	7,91
LAICA 05-805	21,12	ns	18,62	ns	14,88	ab	88,08	ns	120,65	ab	108,82	c	13,10	b	89,12	8,31
Promedio	21,01		18,68		14,98		88,87		121,62		125,99		15,26			
% CV	5,05		6,83		6,68		2,91		5,47		6,46		7,72			

Los rendimientos obtenidos en la primera soca (Cuadro 13), muestran variaciones muy significativas respecto a la primera cosecha (Cuadro 12), una de las razones de mayor peso fue la cosecha temprana en caña planta, lo que dio como resultado rendimientos muy inferiores en toneladas de azúcar por hectárea el primer año.

El aspecto más relevante de la segunda cosecha es la variación estadística, poco significativas en el rendimiento industrial y por el contrario, con mayor variación en el rendimiento agrícola.

Esto se observa en el comportamiento del testigo NA 85-1602, la cual es ampliamente utilizada comercialmente por su capacidad de concentración de azúcar, tallos erectos, poca floración, pero los tallos son delgados y de poco peso, lo que hace que se posicionara entre las variedades de menor rendimiento en toneladas de caña por hectárea..

Asimismo se tiene la variedad CP 72-2086, que es una de las más cultivadas en la región de Guanacaste, ella muestra rendimientos agrícolas e industriales más equilibrados, en el campo tiene la desventaja que la mayoría de sus tallos florecen; sin embargo, si se cosecha a inicios de zafra se obtienen buenos resultados. En esta segunda cosecha fue superada por seis de las variedades en estudio en la variable de producción de azúcar por hectárea.

Aunque no es conveniente hacer conclusiones aún sobre cuáles variedades son promisorias, si debe destacarse el comportamiento de los clones LAICA 07-810, que superó en producción de azúcar por hectárea al mejor testigo (CP 72-2086) en un 16%, LAICA 10-809, que lo superó en un 13% y adicionalmente muestra una baja relación sacarosa de 7,50, ambas provenientes de Pérez Zeledón. También destacan las variedades LAICA 06-311, la cual

superó en un 10% al testigo y LAICA 12-350 que lo superó en un 4%, sin embargo a esta variedad hay que ponerle atención por el hecho que fue la que mostró la menor concentración de azúcar.

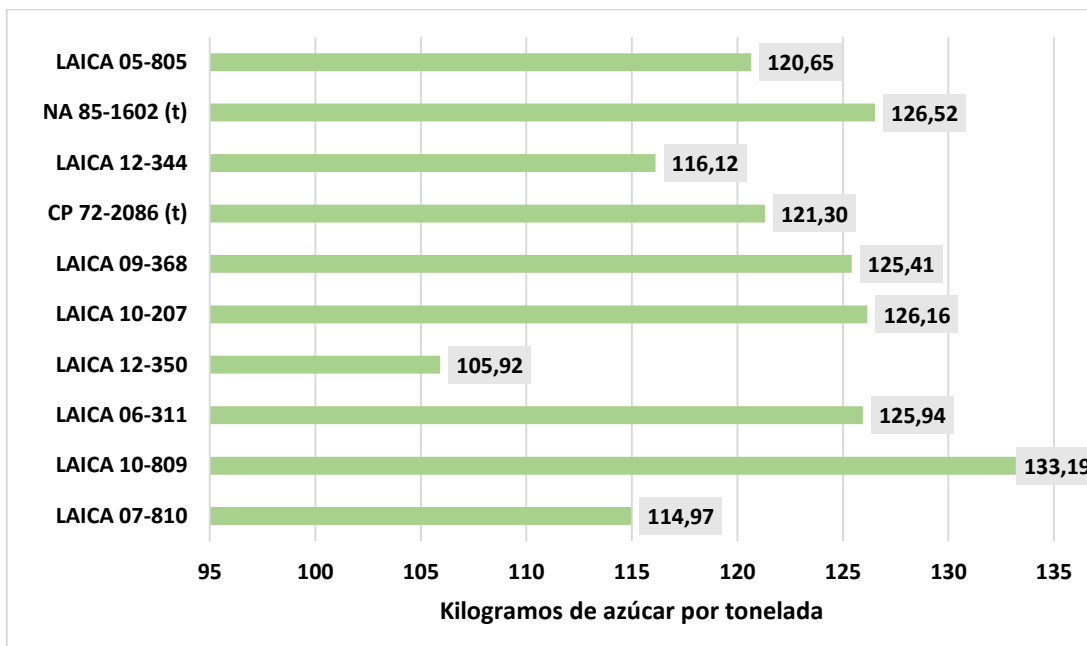


Figura 3. Rendimiento industrial de la prueba comparativa de 10 variedades de caña de azúcar segunda cosecha, finca UTN, Cañas, Guanacaste, Costa Rica, 2020.

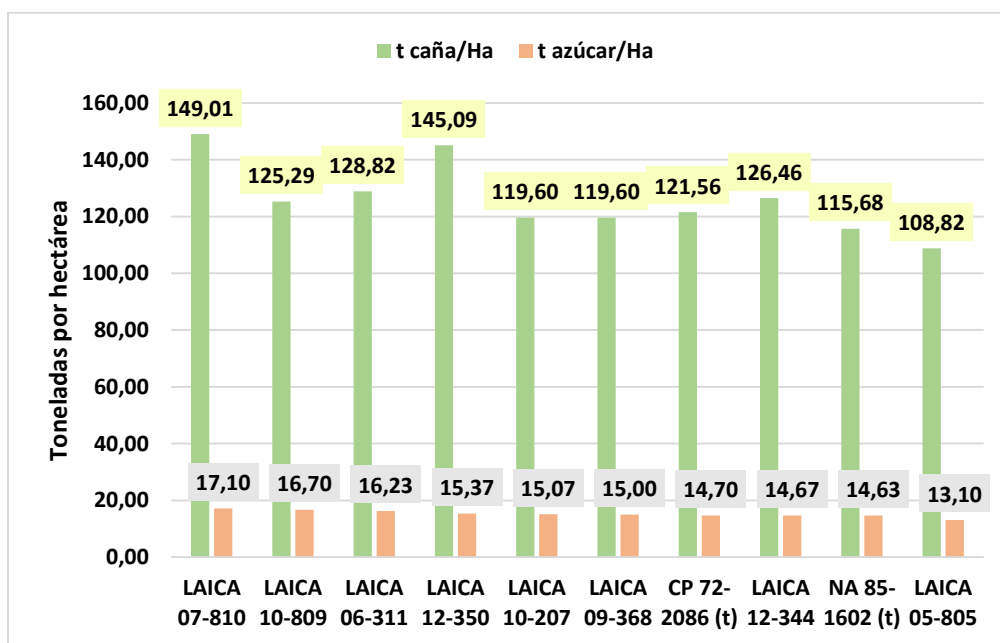


Figura 4. Toneladas de caña y azúcar por hectárea de la prueba comparativa de 10 variedades de caña de azúcar, segunda cosecha, finca UTN, Cañas, Guanacaste, Costa Rica, 2020.

En la Figura 3 se observa exclusivamente el rendimiento industrial, es decir, concentración de sacarosa, que se expresa en kilogramos de azúcar por tonelada de caña. Dicha gráfica permite hacer al menos dos valoraciones importantes, una de ellas con respecto a los testigos, CP 72-2086 y NA 85-1602, ambos son materiales genéticos altamente productivos y la mayoría de variedades en evaluaciones se encuentran muy cercanas a ellos. La segunda observación es relacionada a la variedad LAICA 10-809, la cual superó considerablemente a los otros clones, alcanzando 133,19 kilogramos de azúcar por tonelada.

En la Figura 4 se muestran los tonelajes estimados de caña y azúcar para una hectárea. En esta ocasión vuelve a sobresalir la variedad LAICA 10-809, que como se indicó con anterioridad, destaca en rendimiento agrícola e industrial; la cual es a la fecha superada solo por LAICA 07-810, debido en gran medida al gran rendimiento agrícola de esta última.

A pesar de todas las observaciones y resultados obtenidos hasta el momento, aún debe darse seguimiento en otra cosecha, para así tener información más contundente que permita ir descartando materiales o bien llevando adelante aquellos que mantienen un comportamiento en campo superior a los testigos.

Prueba comparativa de 10 Variedades de Caña de Azúcar en Filadelfia, Guanacaste, sección Yeguas, Ingenio CATSA, primera cosecha, 2020.

Este experimento se estableció el 25 de enero del año 2019 en el lote 4 de la sección Yeguas, del ingenio CATSA, Liberia. El lugar se ubica según las coordenadas Latitud N 10°51'24" Longitud W 85°51'26", presenta una altitud de 17 m.s.n.m, con una precipitación pluvial promedio de 1.815 mm, una temperatura media de 28,3°C y el suelo es de orden taxonómico Vertisol.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar y 4 repeticiones, los tratamientos (variedades) se distribuyeron en forma aleatoria en el campo. Cada unidad experimental consta de 5 surcos de 10 m lineales, separados a 1,7 m (85 m²), con 3 metros entre parcelas. La fertilización utilizada es la misma que se viene empleando en el resto de la finca, siendo estos niveles en caña planta 115,3 Kg N, 25,9 Kg (P₂O₅) y 55,5 Kg (K₂O) por hectárea. La primera cosecha se realizó a la edad de 12 meses.

Se evaluaron 10 variedades de origen nacional LAICA 12-340, LAICA 08-361, LAICA 08-390, LAICA 09-374, LAICA 08-389, LAICA 12-339, LAICA 09-370, LAICA 12-344, LAICA 09-375; y como testigos se utilizó LAICA 00-301.

Para obtener los rendimientos de azúcar, se tomó una muestra de 5 tallos por parcela, las cuales fueron enviadas al laboratorio del Ingenio CATSA, para que fueran analizadas. La estimación de las toneladas de caña por hectárea se obtuvo pesando la totalidad de la caña que tenía cada parcela, para lo cual se empleó una balanza. Las variables evaluadas fueron Brix (%), Pol (%) en Caña, Pureza (%) del jugo, Fibra (%) Caña, Rendimiento industrial (Kg azúcar/t), Toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha) y Toneladas métricas de

azúcar por hectárea (t azúcar/ha). Se efectuó un análisis de varianza utilizando el programa INFOSTAT y la comparación de tratamientos se hizo empleando un alfa de 0,05%, mediante la prueba de Tuckey.

Resultados y Discusión.

Caña Planta.

Cuadro 14.
Resultados Agroindustriales de la Prueba Comparativa de 10 variedades de caña de azúcar, ingenio CATSA, primera cosecha, 2020.

Variedad	% Brix		% Sac		% Pol		% Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 12-340	21,2	ab	89,2	ns	15,5	ab	12,9	ns	117,97	ns	156,9	ab	18,46	a	128,28	8,50
LAICA 08-361	20,6	ab	86	ns	14,7	ab	12,1	ns	111,09	ns	160,3	a	17,83	a	123,91	8,99
LAICA 08-390	21,2	ab	87,4	ns	15,3	ab	12,3	ns	116,68	ns	143,6	abc	16,73	ab	116,26	8,58
LAICA 09-374	20,4	ab	87,7	ns	14,7	ab	12,7	ns	111,24	ns	131,9	abcd	14,66	ab	101,88	9,00
LAICA 00-301 (T)	19,9	ab	86	ns	14,1	ab	12,5	ns	105,97	ns	135,9	abcd	14,39	ab	100,00	9,44
LAICA 08-389	21,8	a	85,1	ns	14,9	ab	14	ns	110,1	ns	124,1	cd	13,73	ab	95,41	9,04
LAICA 12-339	21,4	ab	88,8	ns	15,6	a	12,6	ns	119,29	ns	114,8	cd	13,72	ab	95,34	8,37
LAICA 09-370	19,8	ab	88,4	ns	14,1	ab	13,4	ns	107,02	ns	126,6	bcd	13,56	ab	94,23	9,34
LAICA 12-344	21,6	ab	86,9	ns	15,1	ab	14	ns	112,6	ns	112	d	12,75	b	88,60	8,78
LAICA 09-375	19,2	b	84,8	ns	13,2	b	13,6	ns	97,42	ns	121,6	cd	11,85	b	82,35	10,26
Promedio	20,72		87,02		14,71		13,02		110,94		132,77		14,77			
% CV	4,82		3,21		6,81		6,94		8,25		9,65		13,69			

En el Cuadro 14 y Figuras 5 y 6, se muestran los rendimientos obtenidos en la primera cosecha de esta prueba en donde se están evaluando una serie de variedades LAICA, a pesar de que es la primera cosecha, existe mucha expectativa sobre algunas de ellas, que en comparación al testigo LAICA 00-301 muestran resultados muy similares o superiores en cuanto a comportamiento en campo y rendimientos agroindustriales.

El testigo (LAICA 00-301) es una de las pocas variedades que actualmente se siembra a gran escala en suelos de orden vertisol, esto se debe a las dificultades de encontrar materiales que logren adaptarse bien a la condiciones físicas y de manejo para este tipo de suelos, mostrando buenos resultados productivos.

A pesar de la competitividad del testigo, en la primer cosecha existieron 3 variedades con resultados muy superiores, LAICA 12-340 incrementa la productividad en un 28%, LAICA 08-361 un 24%, LAICA 08-390 un 16% y LAICA 09-374 que ofrece rendimientos muy similares al testigo. Adicionalmente se observa una disminución en la relación sacarosa, lo cual indica que las variedades mencionadas han mejorado la concentración de azúcar; siendo esta una de las principales limitantes en la región.

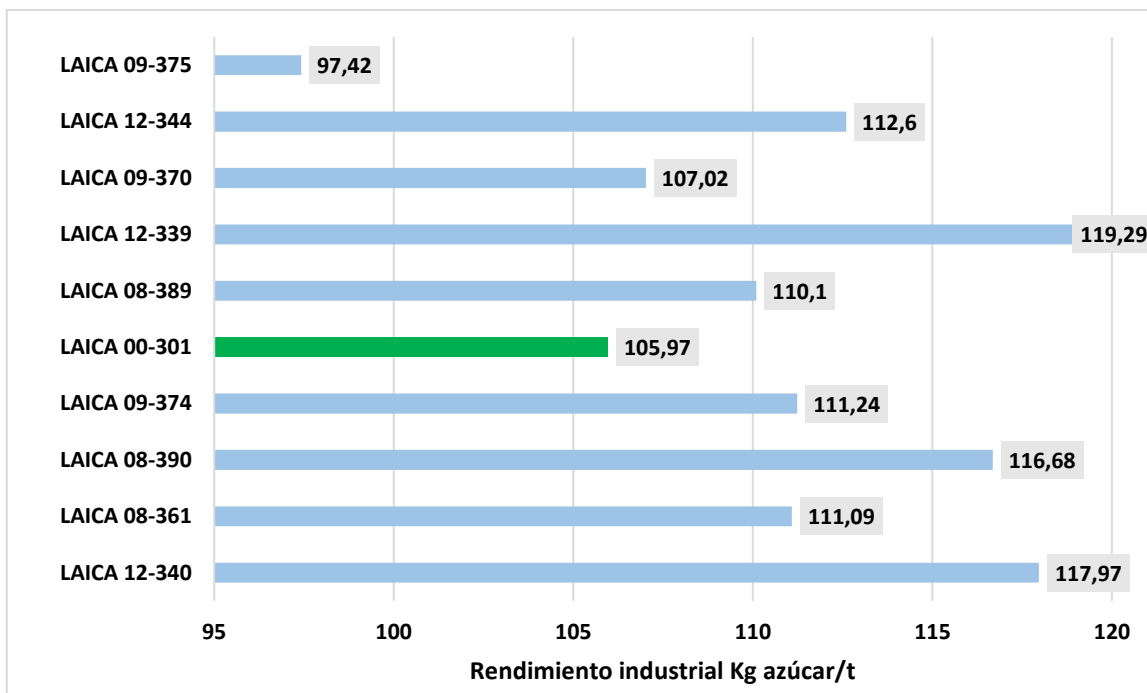


Figura 5. Rendimiento industrial de la prueba comparativa de 10 variedades de caña de azúcar, Ingenio CATSA, primera cosecha, 2020.

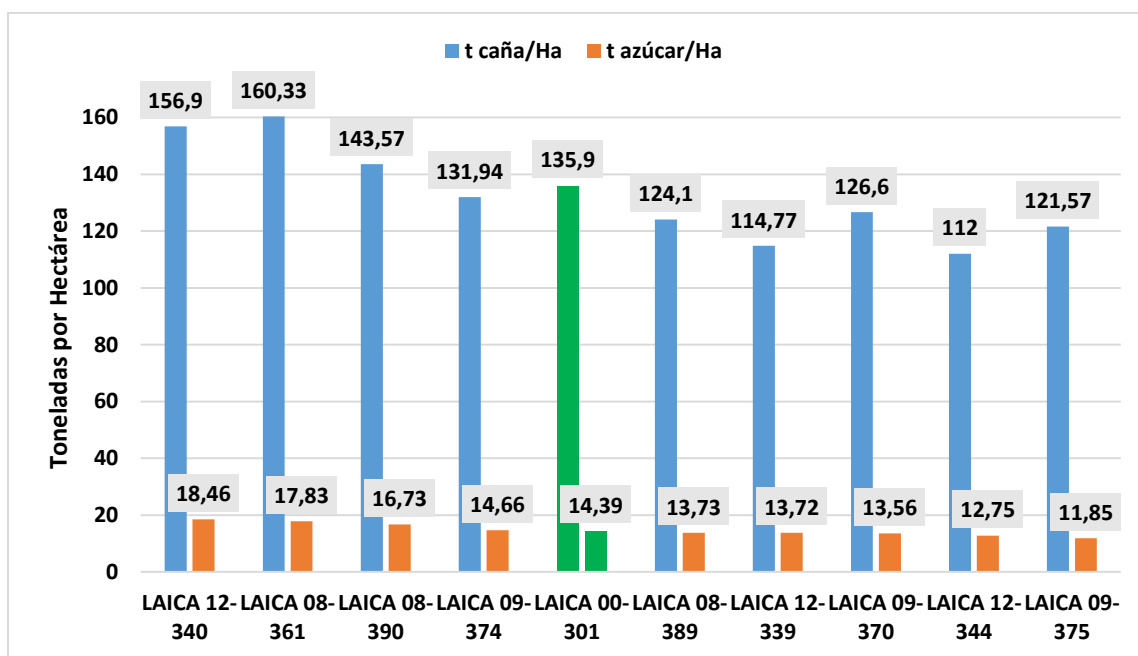


Figura 6. Toneladas de caña y azúcar por hectárea de la prueba comparativa de 10 variedades de caña de azúcar, ingenio CATSA, primera cosecha, 2020.

Uno de los aspectos más destacables sobre el rendimiento industrial, es que la mayoría de variedades en evaluación superan al testigo LAICA 00-301, en este rubro sobresalen LAICA 12-339, LAICA 12-340 y LAICA 08-390 principalmente (Figura 5).

También debe considerarse la capacidad de los materiales respecto al rendimiento agrícola, al contrastar este rubro con la productividad industrial, resulta que la variedad LAICA 12-339 sobresaliente en azúcar, es por el contrario una de las menos productivas en tonelaje en campo, lo cual la posiciona por debajo del testigo en el rendimiento final o toneladas de azúcar por hectárea (Figura 6).

Las variedades LAICA 12-340 y LAICA 08-390 que son sobresalientes en concentración de sacarosa, lo son a su vez en rendimiento agrícola y es por eso que se posicionan en la primera cosecha como unas de las variedades más productivas. Adicionalmente la variedad LAICA 08-361 que se encuentra un poco arriba del promedio en rendimiento industrial, pasó a ser la variedad con mayor tonelaje en campo; alcanzando un estimado de 160,33 toneladas de caña por hectárea.

Aunque este análisis representa los resultados en caña planta, es importante recalcar el hecho de que un grupo de materiales LAICA con buen rendimiento agroindustrial en suelos de tipo Vertisol, están siendo capaces de competir con variedades tan importantes como lo es LAICA 00-301.

Región Turrialba.

Prueba comparativa de 11 variedades de caña de azúcar en el CATIE Turrialba, Cartago, segunda cosecha, 2020.

Este ensayo se estableció el 15 de junio del año 2018 en una finca propiedad del CATIE, distrito Turrialba, cantón Turrialba, provincia de Cartago. El área experimental se ubica a una altitud de 648 msnm (9°53' latitud norte y 83°40' longitud norte), con una precipitación anual media de 2.430,03 temperaturas promedio máximas de 32,0 °C y mínimas de 15,7 °C.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, donde la parcela está constituida por 7 surcos de 6 m de largo, con una separación entre surcos de 1,7 m, para un área total por parcela de 71,4 m², la cual se cosechó y se pesó en su totalidad. El suelo se clasifica como un Inceptisol La fertilización empleada fue la siguiente: 135,1, 146,3, 179,8, 14,1 y 17,3 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, MgO y SO₄ por hectárea,

respectivamente. En el estudio se están evaluando 7 variedades nacionales y 3 variedades extranjeras, además del testigo regional B76-259. La cosecha (caña planta) se realizó a los 9 meses de edad, y la primera soca se realizó a los 12 meses.

Para el análisis industrial, se extrajeron muestras de 5 tallos de caña por parcela, las cuales fueron enviadas al laboratorio de pago de caña por calidad del Ingenio Juan Viñas, a fin de conocer las principales variables industriales. El cálculo de las toneladas de caña por hectárea se obtuvo pesando la totalidad de la caña que tenía cada parcela, a través de una carreta equipada para dicho fin. Las variables evaluadas fueron Brix (%), Pol (%) en caña, Pureza (%) del jugo, Fibra (%) caña, Rendimiento industrial (kg az/t), toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha), toneladas métricas de azúcar por hectárea (t azúcar/ha), PRT (porcentaje de diferencia, respecto al mejor testigo en la variable toneladas de azúcar por hectárea) y Relación sacarosa (toneladas de caña necesarias para extraer una tonelada de azúcar). Para interpretar los resultados se realizó un análisis de varianza utilizando el programa Infostat y en la comparación de tratamientos se utilizó un alfa de 0,05, mediante la prueba de Tukey.

Resultados y Discusión.

Caña planta.

Cuadro 15.
Prueba comparativa de 11 variedades de caña de azúcar en CATIE Turrialba,
Cartago, primera cosecha, 2019.

Variedad	Brix		Pol		Pureza		Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		Rel. Sac.	PRT
RB 98-710	19,1	ab	16,2	abcd	84,9	abc	12,7	abc	108,1	abc	153,8	ab	16,62	a	9,25	147,73
LAICA 04-250	17,4	c	14,3	e	82,5	abc	12,2	abc	95,5	cd	168,8	a	16,14	a	10,46	143,47
LAICA 10-207	19,0	abc	16,7	ab	87,7	a	11,9	bcd	116,0	a	122,2	c	14,35	ab	8,52	127,56
LAICA 12-340	19,0	ab	16,3	abc	85,7	ab	13,2	ab	108,0	abc	123,2	c	13,29	ab	9,27	118,13
LAICA 07-203	19,8	a	17,4	a	87,9	a	12,5	abc	118,5	a	108,3	c	12,84	ab	8,44	114,13
LAICA 07-26	19,3	ab	16,5	abc	85,3	abc	12,7	abc	110,6	ab	108,1	c	11,97	b	9,03	106,40
RB 93-1003	17,7	bc	14,2	e	80,0	c	12,6	abc	92,2	d	127,0	bc	11,71	b	10,85	104,09
B 76-259 (T)	17,9	bc	14,8	cde	82,7	abc	11,6	cd	100,2	bcd	112,3	c	11,25	b	9,98	100,00
LAICA 08-390	18,7	abc	15,5	bcde	82,9	abc	10,8	d	107,7	abc	103,8	c	11,18	b	9,28	99,38
LAICA 05-805	18,7	abc	15,3	bcde	82,0	bc	13,6	a	98,5	bcd	108,2	c	10,59	b	10,21	94,13
B 76-385	17,8	bc	14,4	de	80,9	bc	11,7	cd	96,4	bcd	109,2	c	10,53	b	10,37	93,60
Promedio	18,58		15,59		83,85		12,31		104,70		122,26		12,77			
% CV	3,56		4,67		2,7		4,63		5,81		9,71		12,83			

Primera Soca.

Cuadro 16.
Prueba comparativa de 11 variedades de caña de azúcar en CATIE Turrialba, Cartago,
segunda cosecha, 2020.

Variedad	Brix		Pol		Pureza		Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		Rel. Sac.	PRT
RB 98-710	22,37	a	19,76	a	88,39	ns	15,28	a	125,7	ab	165,44	ab	20,82	a	7,95	150,76
RB 93-1003	21,08	ab	18,48	ab	87,61	ns	14,88	ab	113,8	bc	179,45	a	20,47	a	8,77	148,23
LAICA 04-250	20,49	ab	17,27	ab	84,28	ns	13,92	abc	111,3	c	176,47	a	19,59	ab	9,01	141,85
LAICA 12-340	21,62	ab	18,82	ab	86,87	ns	15,27	a	124	abc	154,06	abc	19,07	abc	8,08	138,09
LAICA 08-390	22,05	ab	18,98	ab	86,14	ns	12,95	c	132	a	141,99	bcd	18,74	abc	7,58	135,70
LAICA 07-203	21,25	ab	18,42	ab	86,6	ns	14,05	abc	119,9	abc	147,76	bcd	17,69	abcd	8,35	128,10
LAICA 05-805	21,58	ab	19,05	ab	88,25	ns	15,12	a	126	ab	128,85	cde	16,24	bcde	7,93	117,60
LAICA 10-207	22,34	a	19,41	a	86,9	ns	14,39	abc	125,3	ab	126,75	de	15,87	cdef	7,99	114,92
B 76-385	19,44	b	16,42	b	84,62	ns	13,16	bc	111,5	c	126,75	de	14,13	def	8,97	102,32
B 76-259 (T)	20,77	ab	17,96	ab	86,44	ns	13,95	abc	113,4	bc	121,85	de	13,81	ef	8,82	100,00
LAICA 07-26	21,29	ab	18,49	ab	86,98	ns	14,65	abc	122	abc	101,8	e	12,41	f	8,20	89,86
Promedio	21,30		18,46		86,64		14,33		120,43		142,83		17,17			
% CV	5,53		6,5		3,7		4,91		6		7,7		7,14			

Para la segunda cosecha de este ensayo (Cuadro 16), la variedad RB 98-710 fue la que mostró los mejores rendimientos con 20,82 toneladas de azúcar por hectárea, superando al testigo comercial B 76-259 en un 50,76% más de producción. En esta cosecha el testigo fue superado por 9 variedades, lo que identifica que hay muchos materiales interesantes en el estudio.

Esta cosecha se realizó en el mes de mayo, por lo cual el tema de floración es difícil de observar, y por ende las variedades muestran todo su potencial sin contar con el efecto floración. Con respecto a la variedad RB 98-710 se tiene información de la región sur respecto a su potencial de tonelaje y de azúcar, además de presentar una maduración tardía, por lo cual para la época de cosecha muestra resultados muy sobresalientes, con una relación sacarosa de 7,95, siendo la mejor del ensayo. Además, las variedades RB 93-1003, LAICA 04-250, LAICA 12-340, LAICA 08-390, LAICA 07-203, LAICA 05-805 y LAICA 10-207

ofrecieron resultados excelentes, superando al testigo comercial, lo que permite ir visualizando muchos materiales con condiciones favorables para la parte baja de Turrialba.

Promedio Dos Cosechas

Cuadro 17.
Prueba comparativa de 11 variedades de caña de azúcar en CATIE Turrialba, Cartago, promedio dos cosechas, 2020.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
RB 98-710	20,74	a	17,98	ns	86,65	ns	13,99	abc	116,91	ns	159,62	ab	18,72	ns	149,40	8,53
LAICA 04-250	18,95	ab	15,79	ns	83,39	ns	13,06	cde	103,38	ns	172,64	a	17,87	ns	142,62	9,66
LAICA 12-340	20,31	ab	17,56	ns	86,29	ns	14,24	ab	115,98	ns	138,63	abc	16,18	ns	129,13	8,57
RB 93-1003	19,39	ab	16,34	ns	83,81	ns	13,74	abcd	103	ns	153,23	abc	16,09	ns	128,41	9,52
LAICA 07-203	20,53	ab	17,91	ns	87,25	ns	13,28	abcde	119,2	ns	128,03	abc	15,27	ns	121,87	8,38
LAICA 10-207	20,67	a	18,06	ns	87,3	ns	13,15	bcde	120,63	ns	124,48	abc	15,11	ns	120,59	8,24
LAICA 08-390	20,38	ab	17,24	ns	84,52	ns	11,88	f	119,84	ns	122,9	abc	14,96	ns	119,39	8,22
LAICA 05-805	20,14	ab	17,18	ns	85,13	ns	14,36	a	112,23	ns	118,53	bc	13,42	ns	107,10	8,83
B 76-259 (T)	19,34	ab	16,38	ns	84,57	ns	12,78	def	106,81	ns	117,08	bc	12,53	ns	100,00	9,34
B 76-385	18,62	b	15,41	ns	82,76	ns	12,43	ef	103,96	ns	117,98	bc	12,33	ns	98,40	9,57
LAICA 07-26	20,3	ab	17,5	ns	86,14	ns	13,68	abcd	116,32	ns	104,95	c	12,19	ns	97,29	8,61
Promedio	19,94		17,03		85,26		13,33		112,57		132,55		14,97			
% CV	2,51		3,89		2,23		2,13		4,53		9,46		11,73			

En el Cuadro 17 y Figuras 7 y 8, se ofrece el rendimiento promedio de las dos cosechas realizadas hasta el momento, observándose como 8 de las variedades que se están evaluando en el ensayo superan al testigo comercial B 76-259, siendo materiales azucareros y con excelente tonelaje. La variedad LAICA 04-250 destaca como la de mayor rendimiento en caña por hectárea con 172,64 toneladas, superando al testigo B 76-259 en un 47,45%, siendo esta diferencias estadísticamente significativa, sin embargo su rendimiento industrial estuvo por debajo del testigo, con 103,38 kg de azúcar por tonelada, por lo que se debe buscar el punto óptimo de cosecha para obtener el mayor rendimiento en toneladas de azúcar por hectárea.

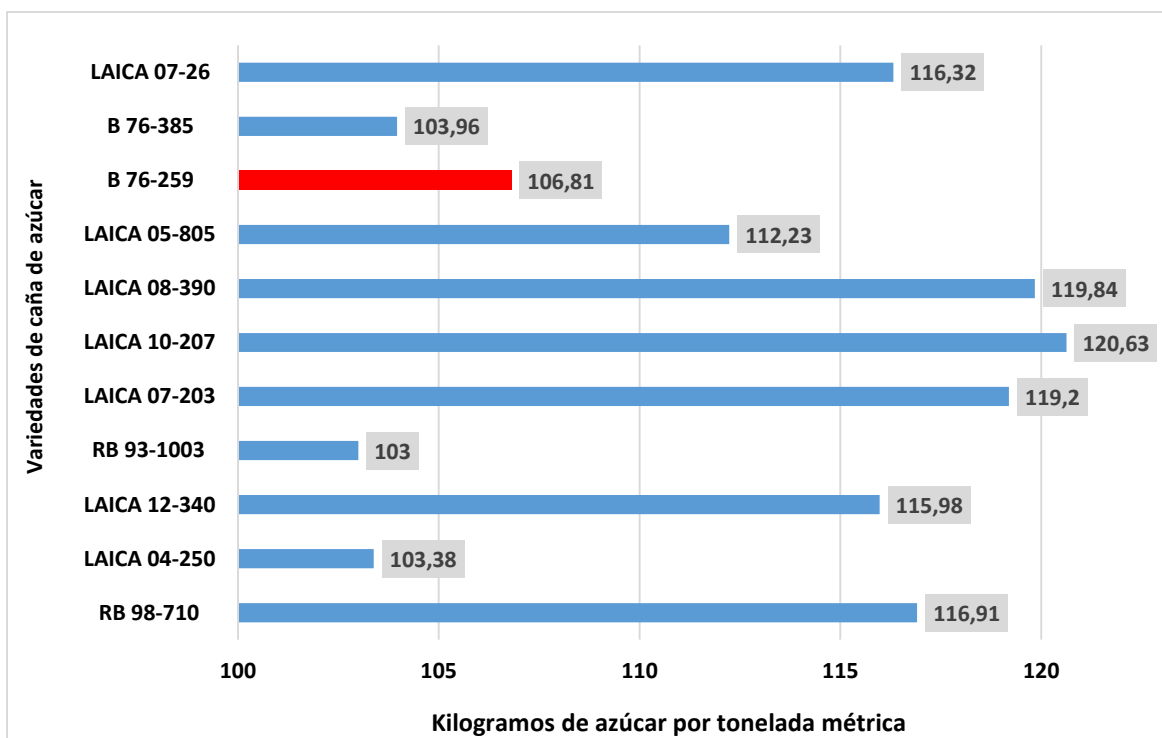


Figura 7. Rendimiento industrial de la prueba comparativa de 11 variedades de caña de azúcar en el CATIE Turrialba Cartago, promedio dos cosechas, 2020.

La variedad LAICA 12-340 ha presentado resultados muy importantes, debido a que el ensayo ha sido cosechado en forma tardía, lo que ha permitido que esta variedad no haya florecido, y por ende se mantiene con rendimientos muy buenos, mostrando un 29,13% más de rendimiento de azúcar por hectárea que el testigo regional, lo que la coloca como una buena opción, pero se debe tener en cuenta la época adecuada de cosecha y siembra para evitar la floración.

Las variedades LAICA 10-207, LAICA 08-390 y LAICA 07-203 muestran un buen comportamiento para la región baja de Turrialba, ofreciendo muy buenos rendimientos tanto de caña como de azúcar por hectárea y por esta razón estas variedades se les han venido entregando a algunos productores con el fin de observar su respuesta a nivel de pequeñas fincas. En el caso de LAICA 05-805 y RB 93-1003, son variedades que están superando al testigo a pesar de que muestran un rendimiento industrial un poco bajo, por lo que hay que determinar bien el momento óptimo de su madurez.

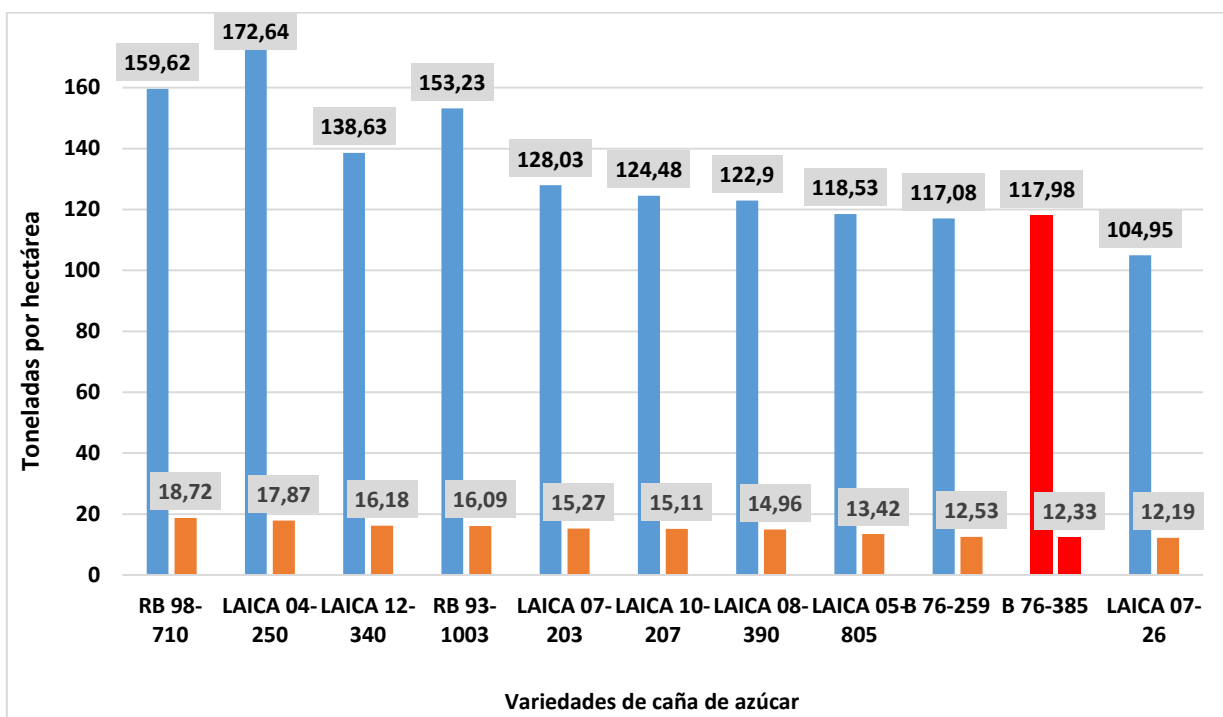


Figura 8. Toneladas de caña y azúcar por hectárea en la Prueba comparativa de 11 variedades de caña de azúcar en CATIE Turrialba Cartago, promedio dos cosechas, 2020.

Resultados Agroindustriales de una prueba comparativa (fase V) de 15 variedades de caña de azúcar en Finca Cuba, Ingenio Juan Viñas, Cartago, primera cosecha, 2020.

Este ensayo se estableció el 22 de agosto del año 2018 en el lote Habana en finca Cuba propiedad del Ingenio Juan Viñas, distrito Juan Viñas, cantón Jiménez, provincia de Cartago. El área experimental se ubica a una altitud de 1.100 msnm (9°53'15" latitud norte y 83°44'38" longitud norte), con una precipitación anual promedio de 2.318 mm con temperaturas promedio máximas de 24,0°C y mínimas de 15,0°C.

La parcela estaba constituida por 8 surcos de 10 m de largo, con una separación entre surcos de 1,5 m, para un área total por parcela de 120 m², con una única repetición. El suelo se clasifica como un Andisol. En el estudio se están evaluando 6 variedades nacionales y 7 variedades extranjeras, además de los testigos regionales H 77-4643 y LAICA 04-250. La cosecha (caña planta) se realizó a los 21 meses de edad.

Para el análisis industrial, se extrajeron muestras de 5 tallos de caña por parcela, las cuales fueron enviadas al laboratorio de pago de caña por calidad del Ingenio Juan Viñas, a fin de conocer las principales variables industriales. El cálculo de las toneladas de caña por hectárea se obtuvo pesando la totalidad de la caña que tenía cada parcela, a través de una carreta equipada para dicho fin. Las variables evaluadas fueron Rendimiento industrial (kg az/t), toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha), toneladas métricas de azúcar por hectárea (t azúcar/ha), PRT (porcentaje de diferencia, respecto al mejor testigo en la variable toneladas de azúcar por hectárea) y Relación sacarosa (toneladas de caña necesarias para extraer una tonelada de azúcar).

Primera Cosecha.

Cuadro 18.
Rendimiento agroindustrial de la prueba comparativa de 15 variedades de caña de azúcar (fase V) en Finca Cuba, Ingenio Juan Viñas, Cartago, primera cosecha, año 2020.

Variedad	Kg azúcar/t	t caña/ha	t azúcar/ha	PRT	Rel. Sac.
LAICA 12-340	120,00	308,3	41,60	159,02	7,41
H 00-6394	112,33	287,5	32,29	123,43	8,90
LAICA 04-250 (T)	99,97	261,7	26,16	100,00	10,00
LAICA 07-203	119,01	213,3	25,39	97,06	8,40
H 98-3887	96,84	244,2	23,65	90,41	10,32
RB 86-7515	93,66	252,5	23,65	90,41	10,68
RB 93-1003	91,44	248,3	22,71	86,81	10,93
RB 98-710	66,78	300,0	20,03	76,57	14,98
LAICA 10-207	93,65	207,5	19,43	74,27	10,68
LAICA 08-390	90,86	209,2	19,00	72,63	11,01
H77-4643 (T)	82,56	230,0	18,99	72,59	12,11
B 76-259	71,85	219,2	15,75	60,21	13,92
LAICA 05-805	68,24	230,0	15,70	60,02	14,65
LAICA 07-26	69,35	195,8	13,58	51,91	14,42
RB 99-381	107,69	125,0	13,46	51,45	9,29
Promedio	92,28	235,50	22,09		

En la variable toneladas de caña por hectárea, tal y como se observa en el Cuadro 18 y Figuras 9, 10 y 11, tres variedades superaron al mejor testigo comercial LAICA 04-250, siendo estas LAICA 12-340 (17,8%), RB 98-710 (14,6%) y H 00-6398 (9,9%) más de caña por hectárea. Estos materiales presentaron excelentes características de encepamiento y acondicionamiento al clima de la zona alta de Juan Viñas y este es un factor que se busca en el programa de variedades, debido a que estas condiciones climáticas son muy particulares de esta localidad.

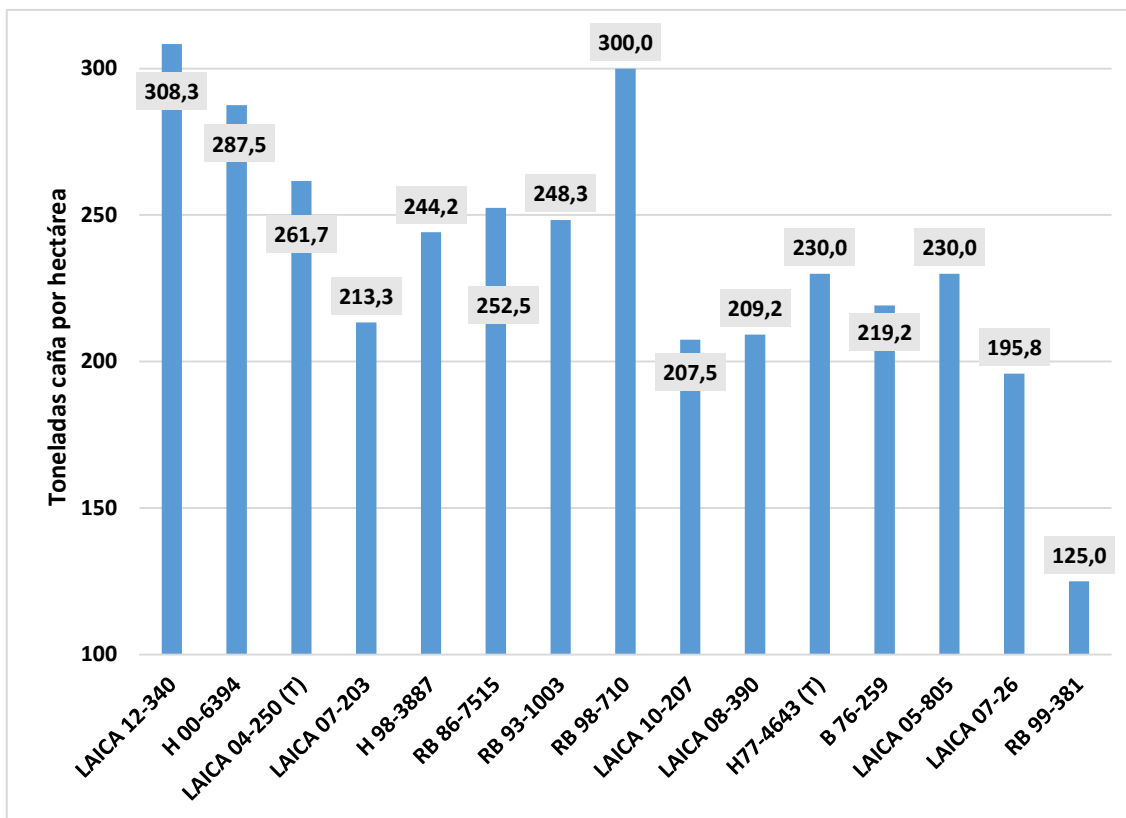


Figura 9. Toneladas de caña por hectárea, prueba comparativa de 15 variedades de caña de azúcar en Finca Cuba, Ingenio Juan Viñas, Cartago, primera cosecha, año 2020.

Con respecto al rendimiento industrial, el ingenio Juan Viñas tiene un promedio de concentración de 100 kg de azúcar por tonelada métrica de caña, por lo que se buscan materiales más azucareros que permitan aumentar la producción a un menor costo. En esta prueba sobresale la variedad LAICA 12-340, liderando en esta variable con 120 kg, seguida de LAICA 07-203 con 119,01 kg, H 00-6394 con 112,33 y RB 99-381 con 107,69 kg, superando al mejor testigo LAICA 04-250 entre un 20 y un 7% más de azúcar por tonelada, lo que implica tener variedades de mayor concentración, y esto es un aspecto vital en una nueva variedad de caña de azúcar.

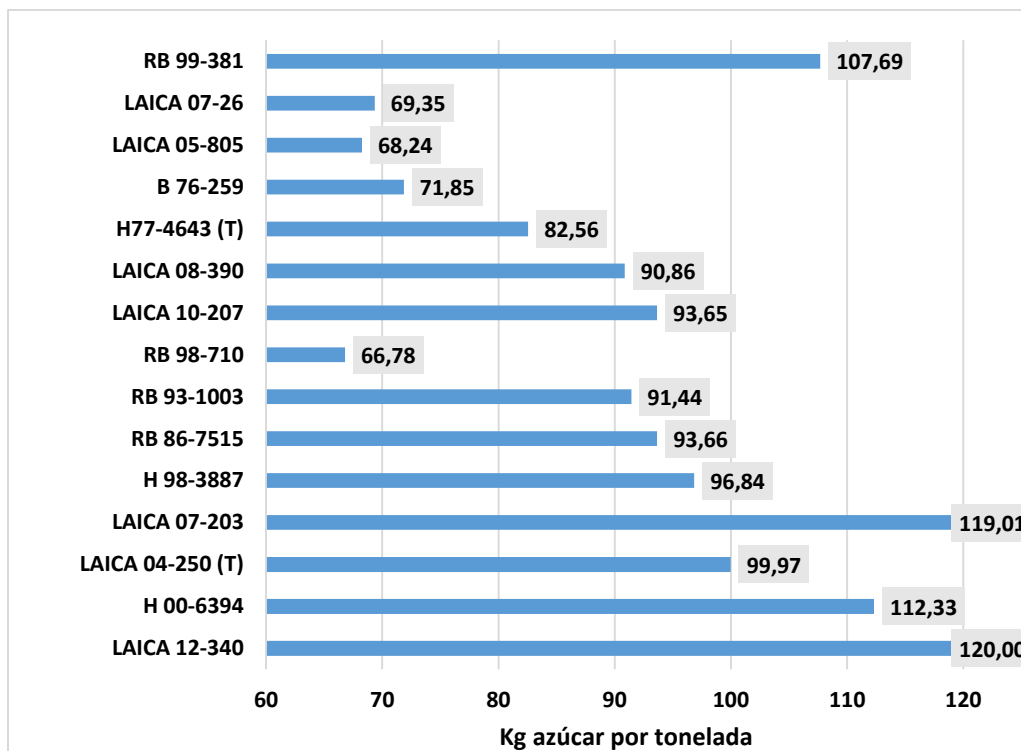


Figura 10. Rendimiento industrial del ensayo de fase V de 15 variedades de caña de azúcar en Finca Cuba, primera cosecha, Ingenio Juan Viñas, Cartago, 2020.

Con respecto a la variable toneladas de azúcar por hectárea, se encontró que la variedad LAICA 12-340 supero en 50,02% más de azúcar al testigo LAICA 04-250, además H 00-6394 también tuvo excelentes resultados al aumentar en 23,43 % más de azúcar que el testigo. Con esta primera cosecha, a los 21 meses de edad, nos encontramos dos materiales que sobresalen sobre el testigo, y tienden a tener resultados muy prometedores.

Ahora, se debe realizar otra cosecha, la cual se estima a los 18 meses, para observar el resultado de la soca, y poder con esto tomar mejores decisiones, que beneficien a la región alta de Turrialba.

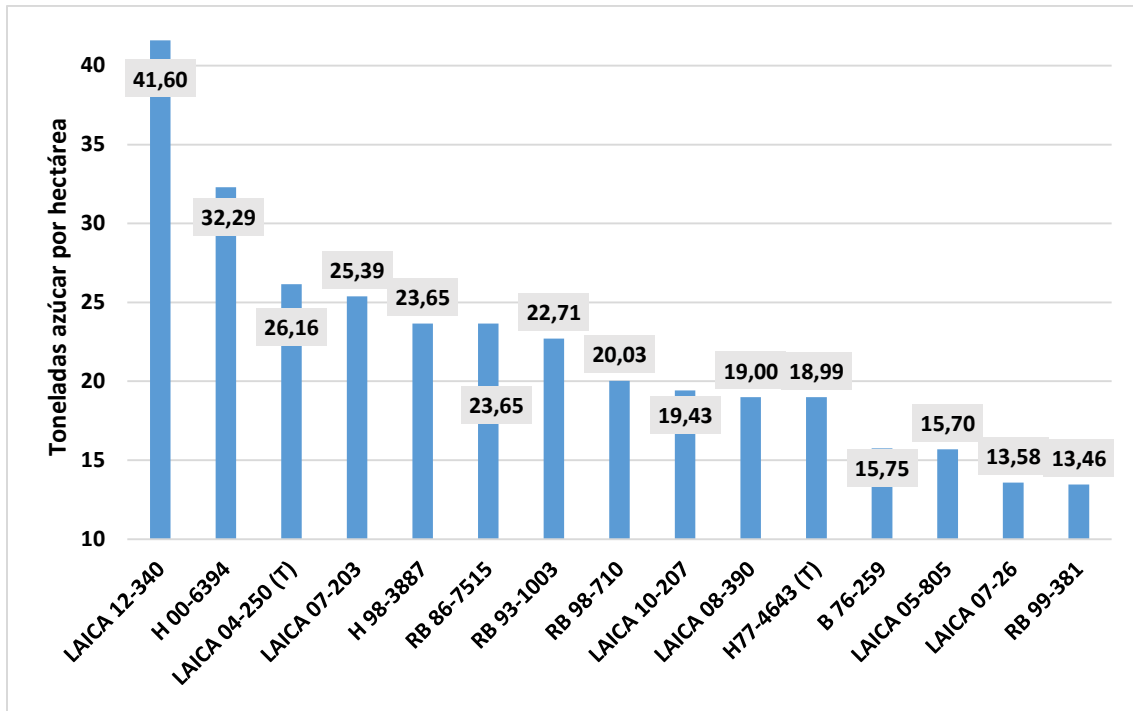


Figura 11. Toneladas de azúcar del ensayo de fase V de 15 variedades de caña de azúcar en Finca Cuba, primera cosecha, Ingenio Juan Viñas, Cartago, 2020.



Región Sur

Resultados agroindustriales de 8 variedades de caña de azúcar en la Región Sur, Pérez Zeledón, cinco cosechas, 2020.

La siembra de este ensayo se realizó el 7 de mayo del año 2015 en la Finca El Porvenir, propiedad de CoopeAgri R.L., la cual está ubicada en La Fortuna de San Pedro del cantón de Pérez Zeledón, en la región sur del país. Esta finca se encuentra aproximadamente a 550 msnm, los suelos pertenecen al orden Ultisol y la precipitación pluvial anual y temperatura media es de 3.000 mm y 24,5°C, respectivamente.

El diseño experimental utilizado es el de bloques completos al azar con tres repeticiones, 8 variedades, el tamaño de la unidad experimental o parcela es de 60 metros cuadrados (5 surcos de 8 metros de largo, separados entre sí por 1,5 metros).

Se están evaluando 8 variedades, dos nacionales (LAICA 07-20 y LAICA 07-801) y cuatro extranjeras (RB 99-381, RB 86-7515, RB 98-710 y SP 78-4764); como testigo se incluyeron las variedades LAICA 05-805 y LAICA 04-809.

Al momento de la cosecha se tomó una muestra de 5 tallos por parcela, las cuales fueron enviadas al laboratorio de azúcar del Ingenio El General para su análisis. La estimación de las toneladas de caña por hectárea, se obtuvo pesando la totalidad de la caña que tenía cada parcela, para lo cual se empleó una balanza. Las variables evaluadas fueron Brix (%), Pol (%) en caña, Pureza (%) del jugo, Fibra (%) caña, Rendimiento industrial (kg azúcar/t), Toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha) y Toneladas métricas de azúcar por hectárea (t azúcar/ha). Para interpretar los resultados estadísticos se realizó un análisis de varianza por medio del programa Infostat y en la comparación de tratamientos se utilizó un alfa de 0,05, mediante la prueba de Tukey.

Resultados y discusión.

Caña Planta.

Cuadro 19.

Resultados agroindustriales de la prueba comparativa de ocho variedades en Pérez Zeledón, caña planta, 11 meses, Región Sur, 2016.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 07-801	21,66	ab	19,7	ns	90,94	ab	132,38	ns	145,33	a	19,20	ns	105,15	7,57
RB 98-710	22,3	ab	19,36	ns	86,85	c	129,75	ns	147,11	a	19,09	ns	104,55	7,71
RB 86-7515	21,71	ab	19,55	ns	90,04	abc	129,57	ns	146,94	a	19,05	ns	104,33	7,71
RB 99-381	22,39	a	20,48	ns	91,47	a	135,46	ns	139,67	ab	18,93	ns	103,67	7,38
LAICA 07-20	21,65	ab	18,92	ns	87,37	bc	125,17	ns	146,55	a	18,31	ns	100,27	8,00
LAICA 05-805 (T)	22,12	ab	20,14	ns	91,02	ab	129,17	ns	141,5	ab	18,26	ns	100,00	7,75
LAICA 04-809 (T)	21,08	b	18,86	ns	89,49	abc	123,79	ns	128,17	ab	15,91	ns	87,13	8,06
SP 78-4764	22,67	a	20,3	ns	89,54	abc	134,09	ns	116,61	b	15,65	ns	85,71	7,45
Promedio	21,95		19,66		89,59		129,92		138,99		18,05			
% CV	1,97		2,93		1,42		3,71		6,97		7,34			

Primera Soca.

Cuadro 20.

Resultados agroindustriales de la prueba comparativa de ocho variedades en Pérez Zeledón, segunda cosecha, 12 meses, Región Sur, 2017.

Variedad	Brix %		Pol %		Pureza %		Fibra %		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac
RB 98-710	22,74	a	19,38	abc	85,29	ns	13,64	ns	125,86	ab	115,7	ns	14,6	ns	107	7,94
LAICA 07-20	20,52	b	17,41	c	84,68	ns	13,21	ns	121,47	bc	113,9	ns	13,8	ns	102	8,24
LAICA 07-801	22,02	ab	19,35	abc	87,83	ns	13,57	ns	133,12	ab	103,9	ns	13,8	ns	102	7,51
RB 99-381	22,35	ab	19,78	ab	88,51	ns	13,16	ns	132,64	ab	102,3	ns	13,6	ns	100	7,54
LAICA 04-809 (T)	21,82	ab	19,63	abc	89,94	ns	12,84	ns	133,73	a	100,8	ns	13,6	ns	100	7,43
SP 78-4764	22,83	a	20,42	a	89,44	ns	13,08	ns	130,36	ab	102,8	ns	13,4	ns	98,7	7,67
RB 86-7515	21,90	ab	19,67	abc	89,84	ns	14,26	ns	128,92	ab	92,2	ns	11,9	ns	87,9	7,73
LAICA 05-805 (T)	21,10	ab	17,86	bc	84,67	ns	14,69	ns	112,30	c	100,8	ns	11,3	ns	83,5	8,90
Promedio	21,91		19,19		87,53		13,56		127,30		104,07		13,25			
% CV	6,85		4,24		2,19		5,47		3,33		11,18		11,91			

Segunda Soca.

Cuadro 21.
Resultados agroindustriales de la prueba comparativa de ocho variedades en Pérez Zeledón,
tercera cosecha, 12 meses, Región Sur, 2018.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
RB 98-710	21,49	ns	19,03	ns	88,51	ns	14,17	ns	124,05	bcd	112,39	ns	13,94	a	103,18	8,06
LAICA 04-809 (T)	21,08	ns	19,23	ns	91,19	ns	13,51	ns	134,68	a	100,28	ns	13,51	ab	100,00	7,42
SP 78-4764	21,67	ns	19,73	ns	91,03	ns	14,7	ns	128,43	ab	100,00	ns	12,83	ab	94,97	7,79
LAICA 07-20	20,53	ns	18,2	ns	88,63	ns	13,9	ns	119,66	cd	106,95	ns	12,81	ab	94,82	8,35
LAICA 07-801	20,82	ns	18,92	ns	90,86	ns	14,69	ns	127,74	abc	89,72	ns	11,47	ab	84,90	7,82
RB 99-381	20,54	ns	18,68	ns	90,89	ns	13,9	ns	117,97	d	97,22	ns	11,46	ab	84,83	8,48
LAICA 05-805 (T)	20,14	ns	17,94	ns	89,06	ns	14,92	ns	118,49	d	94,67	ns	11,21	ab	82,98	8,45
RB 86-7515	19,61	ns	17,71	ns	90,32	ns	14,53	ns	118,64	d	89,44	ns	10,63	b	78,68	8,41
Promedio	20,74		18,68		90,06		14,29		123,71		98,83		12,23			
% CV	3,76		4,82		1,84		3,84		2,39		8,26		8,73			

Tercera Soca

Cuadro 22.
Resultados agroindustriales de la prueba comparativa de ocho variedades en Pérez Zeledón,
cuarta cosecha, 12 meses, Región Sur, 2019.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pza.		Fibra		kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
RB 99-381	23,00	ab	21,09	ab	91,71	a	14,75	b	137,57	a	105,8	a	14,5	a	115,78	7,28
RB 98-710	23,71	a	21,04	ab	88,74	b	16,94	a	126,77	bc	109,7	a	13,9	ab	110,76	7,89
LAICA 05-805 (T)	22,80	ab	20,82	ab	91,32	a	17,05	a	126,67	bc	99,1	ab	12,6	abc	100,00	7,89
SP 78-4764	22,92	ab	20,71	ab	90,34	ab	15,49	ab	131,32	abc	93,3	abc	12,3	abc	97,69	7,61
LAICA 07-801	23,47	a	21,57	a	91,89	a	15,96	ab	136,01	ab	86,3	bcd	11,7	bc	93,47	7,35
LAICA 04-809 (T)	21,61	b	17,79	b	91,57	a	16,62	a	122,15	c	92,4	abc	11,3	cd	89,96	8,19
LAICA 07-20	23,41	a	21,37	ab	91,27	a	15,93	ab	134,43	ab	78,5	cd	10,6	cd	84,06	7,44
RB 86-7515	21,88	b	20,10	ab	91,84	a	16,07	ab	126,20	bc	72,8	d	9,2	d	73,39	7,91
Promedio	22,85		20,56		91,09		16,10		130,14		92,24		12,00			
% CV	2,29		2,76		0,91		3,46		2,98		7,2		7,19			

Cuarta Soca

Cuadro 23.
Resultados agroindustriales de la prueba comparativa de ocho variedades en Pérez Zeledón,
quinta cosecha, 12 meses, Región Sur, 2020.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
RB 99-381	22,44	ab	20,32	a	90,56	ns	13,45	bc	136,53	a	115,06	ns	15,71	a	119,11	7,32
LAICA 07-801	22,48	ab	20,09	a	89,39	ns	14,07	abc	132,06	ab	111,11	ns	14,68	a	111,30	7,57
RB 98-710	23,22	a	20,43	a	88,01	ns	13,68	abc	134,68	a	103,78	ns	13,97	ab	105,91	7,43
SP 78-4764	22,76	a	20,24	a	88,95	ns	13,21	c	132,29	ab	104,78	ns	13,86	ab	105,08	7,56
LAICA 07-20	22,53	ab	20,19	a	89,62	ns	13,57	bc	123,32	abc	111,61	ns	13,76	ab	104,32	8,11
LAICA 05-805 (T)	21,94	ab	19,57	ab	89,16	ns	15,02	a	125,09	abc	105,5	ns	13,19	ab	100,00	8,00
LAICA 04-809 (T)	21,06	ab	18,64	ab	88,51	ns	14,75	ab	119,55	bc	109,33	ns	13,08	ab	99,17	8,36
RB 86-7515	20,44	b	17,9	b	87,5	ns	14,31	abc	115,54	c	97,89	ns	11,26	b	85,37	8,69
Promedio	22,11		19,67		88,96		14,01		127,38		107,38		13,69			
% CV	3,47		3,47		1,57		3,46		3,83		7,92		8,68			

En esta quinta cosecha (Cuadro 23) se puede observar como las variedades RB 99-381, LAICA 07-801 y RB 98-710 se mantienen con excelentes resultados superando a los testigos, aunque no se observan diferencias estadísticas significativas. El rendimiento industrial se encuentra por encima de los 132 kg de azúcar por tonelada de caña, siendo variedades de buena adaptación a las condiciones de la región.

En la variable de rendimiento en toneladas de azúcar/ha las variedades RB 99-381, LAICA 07-801 y RB 98-710 superaron al mejor testigo LAICA 05-805 en 2,52, 1,49 y 0,78 toneladas, respectivamente. Respecto a SP 78-4764 y LAICA 07-20 en esta quinta cosecha también superaron a los testigos, aunque no se han mantenido tan estables como las tres primeras a través de las socas. En el último lugar aparece la RB 86-7515, esto debido a que presenta una floración muy alta, con un acorchamiento alto en el tercio superior y en el tercio medio, lo que hace que el tonelaje se reduzca mucho.

Promedio Cinco Cosechas.

Cuadro 24.

Resultados agroindustriales de la prueba comparativa de ocho variedades en Pérez Zeledón, promedio cinco cosechas, Región Sur, 2020.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
RB 98-710	22,65	a	19,85	ab	87,64	c	14,61	ab	128,61	ns	120,88	ns	15,55	a	110,99	7,77
RB 99-381	22,15	ab	20,14	ab	90,92	a	13,82	b	132,32	ns	115,73	ns	15,37	ab	109,71	7,53
LAICA 07-801	22,05	abc	19,96	ab	90,49	ab	14,57	ab	132,19	ns	111,41	ns	14,71	ab	105,00	7,57
LAICA 07-20	21,84	abc	19,37	ab	88,58	bc	14,15	b	125,18	ns	114,76	ns	14,31	ab	102,14	8,02
LAICA 05-805 (T)	21,72	abc	19,49	ab	89,68	ab	15,42	a	124,03	ns	112,39	ns	14,01	ab	100,00	8,02
SP 78-4764	22,55	a	20,27	a	89,87	ab	14,12	b	131,67	ns	104,88	ns	13,83	ab	98,72	7,58
LAICA 04-809 (T)	21,26	bc	18,75	b	90,1	ab	14,43	ab	125,79	ns	108,94	ns	13,71	ab	97,86	7,95
RB 86-7515	21,09	c	18,97	ab	89,93	ab	14,79	ab	123,84	ns	105,33	ns	13,12	b	93,65	8,03
Promedio	21,91		19,60		89,65		14,49		127,95		111,79		14,33			
% CV	2,19		3,7		1,04		3,3		3,81		7,55		8,14			

En el Cuadro 24 y Figuras 12 y 13 se presentan los rendimientos promedio de las cinco cosechas realizadas a esta prueba, ratificando el comportamiento de las RB 99-381, RB 98-710 y LAICA 07-801, las cuales se han mantenido con excelentes resultados y por este motivo este año se liberaron como materiales comerciales en la región y se les han ido entregando a los productores y al ingenio COOPEAGRI ya que se caracterizan por brindar excelentes rendimientos de caña y azúcar por hectárea.

Las variedades LAICA 07-20 y SP 78-4764 han tenido años productivos muy buenos, pero no han mostrado la estabilidad deseada, por lo que se desestiman como opciones varietales. En el caso de la RB 86-7515, aunque en el ensayo no ha ofrecido muy buenos resultados, en la región se ha reproducido un poco y los productores lo que han venido haciendo es cosechala en el mes de febrero para evitar un menor corcho, y por ende más tonelaje, aunque se tiene que valorar su adecuada época de cosecha, por ser una variedad de maduración tardía.

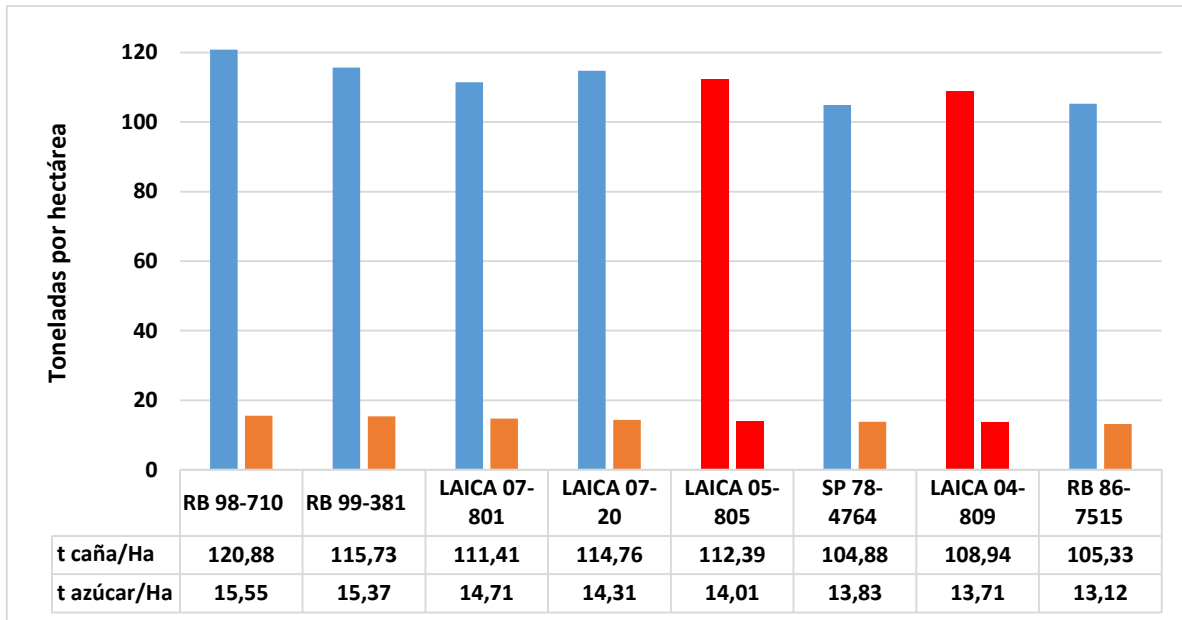


Figura 12. Toneladas de caña y azúcar por hectárea ofrecidas por las ocho variedades evaluadas en esta prueba comparativa en Pérez Zeledón, promedio cinco cosechas, 2020.

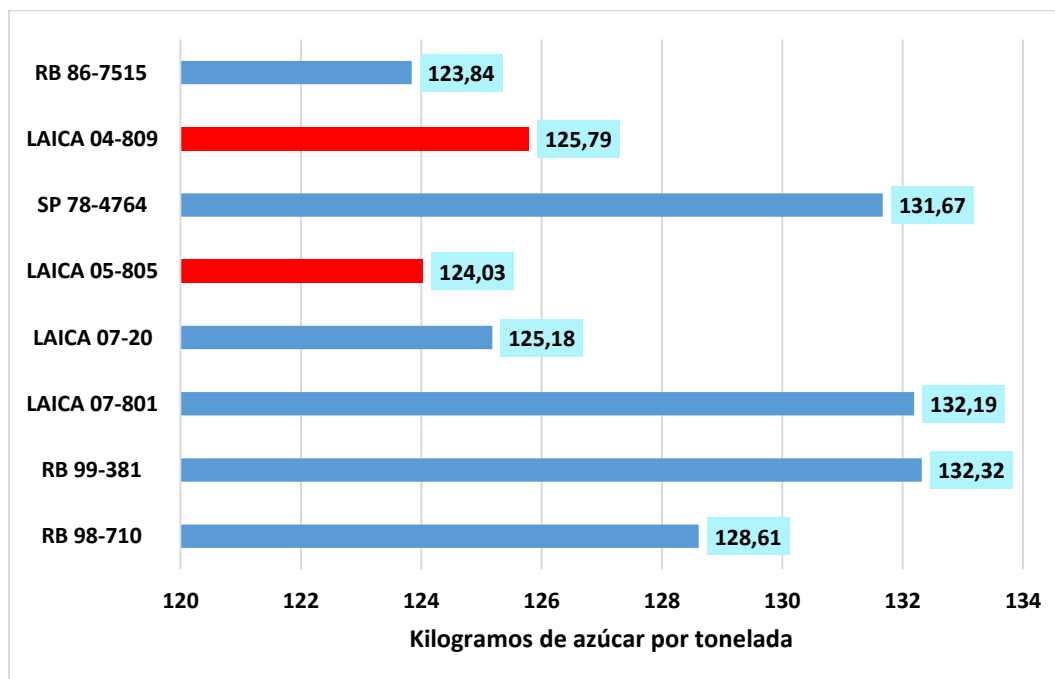


Figura 13. Kilogramos de azúcar por tonelada ofrecidas por las ocho variedades evaluadas en esta prueba comparativa en Pérez Zeledón, promedio cinco cosechas, 2020.

Prueba comparativa de 8 variedades de caña de azúcar en la Región Sur, Pérez Zeledón, primera cosecha, 2020.

Continuando con el proceso de selección de variedades ejecutado en la región sur del país, el año anterior se instauró un nuevo ensayo de fase VI, para valorar los nuevos materiales que han venido presentando buenos resultados. De las variedades presentes en el estudio, todas pertenecen a otras regiones del país, lo que hace sumamente importante mantener una distribución constante de los mejores materiales entre las regiones.

La siembra de este ensayo se realizó el 04 de junio del año 2019 en finca La Jungla, propiedad de CoopeAgri R.L., la cual está ubicada en La Fortuna de San Pedro del cantón de Pérez Zeledón, en la región sur del país. Esta finca se encuentra aproximadamente a 550 msnm, los suelos pertenecen al orden Ultisol y la precipitación pluvial anual y temperatura media es de 3.000 mm y 24,5°C, respectivamente.

El diseño experimental utilizado es el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, 8 variedades, el tamaño de la unidad experimental o parcela es de 60 metros cuadrados (5 surcos de 8 metros de largo, separados entre sí por 1,5 metros).

Se están evaluando 8 variedades nacionales LAICA 04-250, LAICA 10-202, LAICA 16-49, LAICA 08-390, LAICA 11-661, LAICA 06-328 y LAICA 04-303 y como testigo se incluyó la variedad RB 99-381. La primera cosecha se realizó a una edad de 10 meses.

Al momento de la cosecha se tomó una muestra de 5 tallos por parcela, las cuales fueron enviadas al laboratorio de azúcar del Ingenio El General para su análisis. La estimación de las toneladas de caña por hectárea se obtuvo pesando la totalidad de la caña que tenía cada parcela, para lo cual se empleó una balanza. Las variables evaluadas fueron Brix (%), Pol (%) en caña, Pureza (%) del jugo, Fibra (%) caña, Rendimiento industrial (kg azúcar/t), Toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha) y Toneladas métricas de azúcar por hectárea (t azúcar/ha). Para interpretar los resultados estadísticos se realizó un análisis de varianza por medio del programa Infostat y en la comparación de tratamientos se utilizó un alfa de 0.05, mediante la prueba de Tukey.

Resultados y discusión.

Caña Planta.

Cuadro 25.
Resultados agroindustriales de la prueba comparativa de ocho variedades en Pérez Zeledón, caña planta, 10 meses, Región Sur, 2020.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 10-202	20,58	ab	17,92	a	87,1	a	12,78	ns	120,51	a	107,5	a	12,92	a	119,41	8,32
LAICA 16-49	21,49	a	17,72	ab	82,47	abc	13,56	ns	113,41	ab	110,83	a	12,58	a	116,27	8,81
RB 99-381 (T)	19,89	ab	17,04	ab	85,63	ab	12,51	ns	114,45	ab	94,79	ab	10,82	ab	100,00	8,76
LAICA 06-328	20,92	ab	16,9	ab	80,85	bc	13,06	ns	108,46	ab	97,54	ab	10,58	ab	97,78	9,22
LAICA 04-303	20,71	ab	16,51	ab	79,73	c	12,59	ns	109,23	ab	86,04	b	9,4	ab	86,88	9,15
LAICA 08-390	19,56	b	15,88	b	81,17	bc	12,45	ns	103,82	b	90,42	ab	9,37	b	86,60	9,65
LAICA 04-250	19,96	ab	16,69	ab	83,62	abc	13,05	ns	109,09	ab	85,17	b	9,31	b	86,04	9,15
LAICA 11-661	20,38	ab	17,46	ab	85,62	ab	13,18	ns	114,79	ab	77,84	b	8,95	b	82,72	8,70
Promedio	20,44		17,02		83,27		12,90		111,72		93,77		10,49			
% CV	3,55		4,95		2,81		5,53		5,46		9,34		10,7			

Esta primera cosecha se realizó a los 10 meses de edad (junio-marzo) y los resultados obtenidos se ofrecen en el Cuadro 25. En la variable de rendimiento en kilogramos de azúcar por tonelada de caña (Figura 15), se aprecia que en general todas las variedades incluido el testigo están por debajo de lo que normalmente se obtiene en esta región, lo cual se debe por un lado a la edad de cosecha de estas variedades y a que durante el periodo de zafra persistieron algunas lluvias que vinieron a afectar la concentración de azúcar. En esta variable la mejor variedad fue LAICA 10-202 y luego LAICA 16-49, la cual fue muy similar en rendimiento de azúcar al testigo RB 99-381. Para la variable t caña/ha (Figura 14), la mejor variedad fue LAICA 16-49 con 110,83 toneladas, superando al testigo comercial en un 16% más de caña, siendo esto un aspecto muy importante. El segundo mejor material fue LAICA 10-202 con 107,5 t caña/ha, siendo estas dos variedades las que ofrecieron los mejores resultados, superando entre el 19% y 16% más de azúcar por área al testigo comercial RB 99-381.

Estos resultados son preliminares, por lo que estas variedades se deben evaluar por lo menos durante dos cosechas más para poder ir sacando algunas conclusiones y ver si hay alguna de ellas que se pueda recomendar para su siembra comercial.

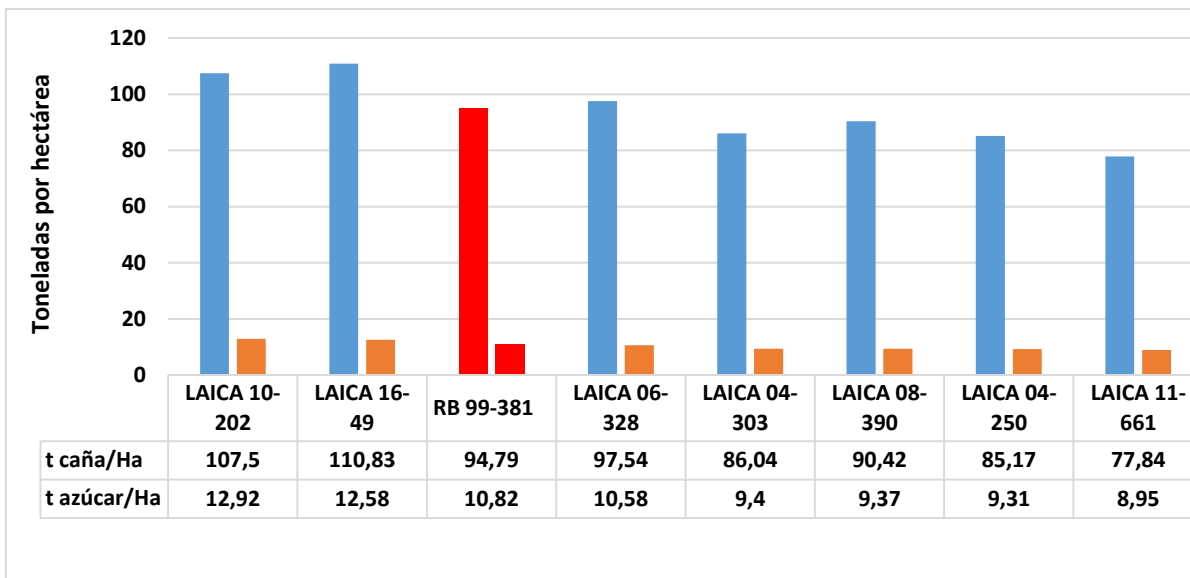


Figura 14. Toneladas de caña y azúcar por hectárea de 8 variedades de caña de azúcar primera cosecha, Finca La Jungla, La Fortuna de Pérez Zeledón, 2020.

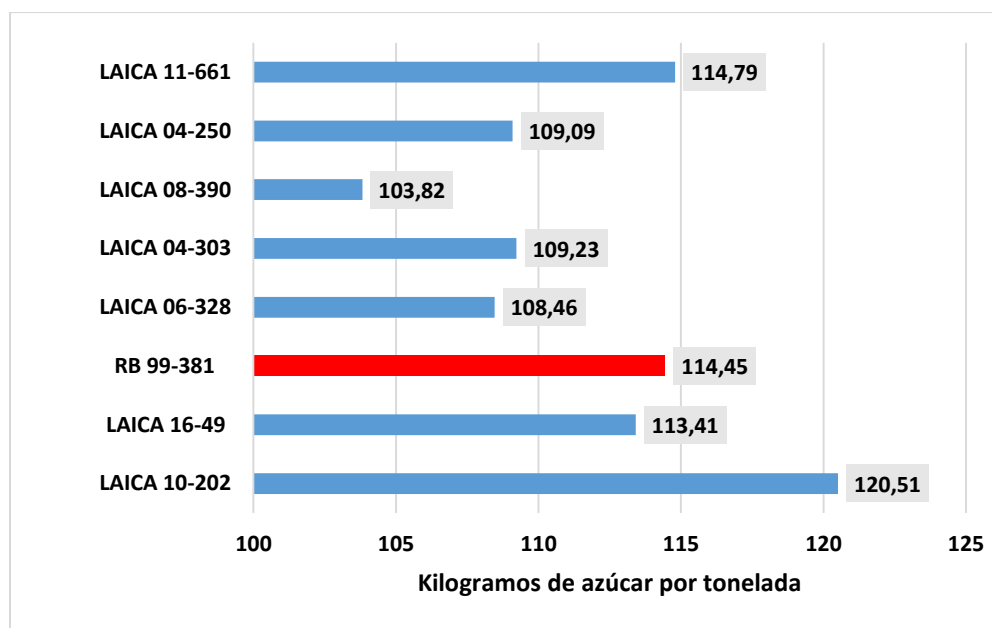


Figura 15. Rendimiento industrial de 8 variedades de caña de azúcar, primera cosecha, Finca La Jungla, La Fortuna de Pérez Zeledón, 2020.

Región Norte.

Resultados agroindustriales de 19 variedades de caña de azúcar en la Región Norte, Boca Arenal San Carlos, cuarta cosecha, año 2020.

Este ensayo se estableció el 22 de junio del año 2016 en la finca El ferry, propiedad de Ingenio Cutris, el cual se ubica en el distrito de Cutris, del cantón de San Carlos, provincia de Alajuela. El suelo utilizado es del orden Inceptisol, se encuentra a una altitud de 60 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación pluvial promedio de 1.600 mm y una temperatura media de 27,31°C. La fertilización utilizada ha sido la misma que se viene empleando en el resto de la finca, siendo estos niveles en caña planta 160, 80 y 80 kilogramos de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, respectivamente, por hectárea.

El diseño experimental utilizado es el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, los tratamientos corresponden a 19 variedades y el tamaño de la unidad experimental o parcela es de 75 metros cuadrados (5 surcos de 10 metros de largo, separados entre sí por 1,5 metros). La primera cosecha se realizó a los 11 meses de edad y las socas a los 12 meses.

De las variedades evaluadas, trece provienen del programa nacional (LAICA 04-809, LAICA 10-804, LAICA 12-340, LAICA 04-825, LAICA 08-22, LAICA 07-09, LAICA 07-26, LAICA 12-339, LAICA 12-341, LAICA 10-664, LAICA 12-344, LAICA 05-805, LAICA 08-390), cuatro del extranjero NA 85-1602, SP 81-3250, RB 98-710 y MEX 79-431; además de los dos testigos regionales que fueron B 77-95 y PR 80-2038. Vale la pena aclarar que por falta de semilla la variedad LAICA 08-390 se tuvo que sembrar aproximadamente dos meses después del resto, por lo que, en la primera cosecha, no es conveniente compararla con las demás variedades.

Para el análisis industrial se tomó una muestra de 5 tallos por parcela, las cuales fueron enviadas al laboratorio de azúcar del Ingenio Cutris, para que fueran analizadas. La estimación de las toneladas de caña por hectárea, se obtuvo pesando en una balanza la totalidad de la caña que tenía cada parcela. Las variables evaluadas fueron Brix (%), Pol (%)

en caña, Pureza (%) del jugo, Fibra (%) Caña, Rendimiento industrial (kg azúcar/t), Toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha) y Toneladas métricas de azúcar por hectárea (t azúcar/ha). Para interpretar los resultados estadísticos se realizó un análisis de varianza utilizando el programa Infostat y la comparación de tratamientos se hizo empleando un alfa de 0.05, mediante la prueba de Tuckey.

Resultados y Discusión.

Caña Planta.

Cuadro 26.
Resultados agroindustriales de 19 variedades de caña de azúcar, caña planta, 10,5 meses de edad, Finca El Ferry, Boca Arenal, San Carlos, Alajuela, 2017.

Variedad	% Brix		% Pol		Pureza		kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 04-809	19,48	bc	17,22	abc	88,37	ab	95,29	abcd	171,83	a	16,35	a	122,62	10,51
LAICA 12-340	21,18	ab	19,17	ab	90,49	a	102,61	ab	156,57	ab	16,06	ab	120,46	9,75
LAICA 04-825	20,22	abc	18,08	abc	89,41	ab	94,96	abcd	149,50	abcd	14,19	abc	106,43	10,54
SP 81-3250	19,94	abc	17,65	abc	88,41	ab	90,42	bcd	155,67	abc	14,08	abc	105,60	11,06
LAICA 08-22	19,29	bc	16,33	c	84,58	b	85,18	cd	163,33	ab	13,93	abc	104,47	11,73
LAICA 10-804	21,58	a	19,47	a	90,19	ab	110,41	a	126,00	de	13,92	abc	104,42	9,05
LAICA 07-09	20,02	abc	18,02	abc	90,01	ab	97,89	abcd	139,17	bcde	13,63	abcd	102,26	10,21
LAICA 07-26	20,02	abc	17,31	abc	86,51	ab	90,87	bcd	149,67	abcd	13,61	abcd	102,11	10,99
RB 98-710	19,68	abc	16,71	bc	84,80	b	88,07	bcd	153,67	abcd	13,55	abcd	101,63	11,34
B 77-95 (T)	20,68	abc	18,40	abc	88,94	ab	99,51	abc	134,00	bcde	13,33	abcd	100,00	10,05
LAICA 12-339	20,13	abc	17,97	abc	89,26	ab	95,15	abcd	137,43	bcde	13,08	abcd	98,14	10,50
LAICA 12-341	20,15	abc	18,00	abc	89,27	ab	93,69	bcd	139,00	bcde	13,03	abcd	97,77	10,67
MEX 79-431	21,16	ab	18,98	ab	89,67	ab	98,83	abc	127,67	cde	12,63	bcd	94,74	10,11
PR 80-2038 (T)	20,72	abc	18,61	abc	89,82	ab	97,99	abcd	127,83	cde	12,51	bcd	93,88	10,21
NA 85-1602	20,52	abc	18,49	abc	90,13	ab	100,09	abc	124,67	de	12,47	bcd	93,58	9,99
LAICA 10-664	20,57	abc	18,07	abc	87,80	ab	92,83	bcd	131,67	cde	12,18	cd	91,33	10,81
LAICA 12-344	19,39	bc	16,69	bc	85,91	ab	86,46	cd	137,17	bcde	11,84	cd	88,84	11,58
LAICA 05-805	18,80	c	16,04	c	85,30	ab	82,67	d	129,50	cde	10,69	cd	80,22	12,11
LAICA 08-390	19,12	bc	16,81	bc	87,94	ab	92,92	bcd	109,83	e	10,20	d	76,49	10,77
Promedio	20,14		17,79		88,25		94,52		140,22		13,23			
% CV	3,98		5,7		2,45		6,35		8,03		10,45			

Primera Soca.

Cuadro 27.
Resultados agroindustriales de 19 variedades de caña de azúcar, segunda cosecha,
12 meses, Finca El Ferry, Boca Arenal, San Carlos, Alajuela, 2018.

Variedad	% Brix		% Pureza		% fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 08-390	22,56	ab	90,31	abc	12,43	c	112,45	ab	147,00	a	16,55	a	131,45	8,88
LAICA 07-26	22,44	ab	86,45	cde	13,53	bc	101,91	bcdef	142,33	ab	14,54	ab	115,49	9,79
LAICA 04-809	20,67	def	89,17	abc	12,64	bc	100,86	cdefg	140,07	abc	14,06	abc	111,68	9,96
LAICA 12-340	21,6	bcdef	90,3	abc	14,35	abc	102,2	bcdef	136,07	abcd	13,88	bcd	110,25	9,80
LAICA 12-344	22,21	abc	90,88	a	13,77	abc	107,85	bc	128,23	abcdef	13,82	bcd	109,77	9,28
LAICA 12-339	21,25	bcdef	90,62	ab	12,88	bc	105,25	abcd	120,34	bcdef	12,68	bcde	100,71	9,49
B 77-95 (T)	22,12	abcd	89,89	abc	13,04	bc	107,81	abc	116,89	cdef	12,59	bcde	100,00	9,28
LAICA 10-804	23,32	a	91,34	a	13,38	bc	115,3	a	108,44	f	12,5	bcde	99,29	8,68
SP 81-3250	22,46	ab	89,8	abc	14,35	abc	105,44	abcd	117,56	cdef	12,37	bcde	98,25	9,50
RB 98-710	20,92	cdef	83,19	e	12,7	bc	91,63	efd	133,33	abcde	12,21	bcde	96,98	10,92
LAICA 08-22	20,96	cdef	83,8	de	13,97	abc	89,62	g	133,37	abcde	11,94	cde	94,84	11,17
LAICA 10-664	21,09	bcdef	86,66	bcde	14,22	abc	94,22	defg	125,87	abcdef	11,86	cde	94,20	10,61
LAICA 05-805	20,72	def	86,38	cde	14,4	abc	91,46	fg	128,84	abcdef	11,78	cde	93,57	10,94
Mex 79-431	22,07	abcde	89,71	abc	14,77	ab	102,21	bcdef	112,73	def	11,52	cde	91,50	9,79
PR 80-2038 (T)	21,68	bcdef	89,14	abc	13,55	bc	102,94	bcde	111,67	def	11,49	cde	91,26	9,72
LAICA 04-825	20,62	ef	87,46	abcd	14,15	abc	93,64	efg	121,5	bcdef	11,41	de	90,63	10,65
NA 85-1602	21,37	bcdef	90,54	ab	14,03	abc	102,44	bcdef	108,5	f	11,12	e	88,32	9,76
LAICA 07-09	20,3	f	87,51	abcd	13	bc	95,05	defg	115,56	cdef	10,97	e	87,13	10,53
LAICA 12-341	21,64	bcdef	89,27	abc	15,78	a	96,76	cdefg	110,17	ef	10,63	e	84,43	10,36
Promedio	21,58		88,55		13,73		101,00		124,13		12,52			
% CV	2,6		1,76		5,97		4,33		7,62		7,86			

Segunda Soca.

Cuadro 28.
Resultados agroindustriales de 19 variedades de caña de azúcar en Finca El Ferry,
Boca Arenal, San Carlos, tercera cosecha, 12 meses, 2019.

Variedad	Brix		Pureza		% fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac
LAICA 08-390	21,56	a	90,53	ab	12,92	d	110,47	ab	158,00	ab	17,4	a	132,93	9,08
LAICA 04-809	20,05	a	87,48	ab	13,03	d	95,87	bc	179,33	a	17,1	a	130,94	10,46
LAICA 12-340	21,45	a	91,01	ab	15,82	ab	102,15	abc	150,22	bc	15,3	ab	116,65	9,84
LAICA 07-26	20,48	a	87,16	ab	13,5	bcd	97,75	bc	141,33	bc	13,8	bc	105,50	10,23
LAICA 10-664	20,64	a	88,01	ab	15,23	abcd	95,09	c	139,00	bcd	13,3	bcd	101,22	10,49
RB 98-710	20,39	a	86,74	b	13,48	bcd	96,46	bc	137,33	cde	13,2	bcd	100,92	10,40
B 77-95 (T)	21,2	a	90,94	ab	14,05	abcd	105,95	abc	123,56	de	13,1	bcd	100,00	9,44
LAICA 10-804	21,57	a	90,09	ab	15,14	abcd	103,24	abc	126,00	cde	13	bcd	99,62	9,66
LAICA 07-09	21,88	a	91,64	a	15,05	abcd	113,7	a	111,89	e	12,7	bcdef	97,25	8,79
PR 80-2038 (T)	21,07	a	87,07	ab	14,38	abcd	97,67	bc	124,00	cde	12,1	cdef	92,59	10,23
LAICA 12-339	20,72	a	91,04	ab	14,1	abcd	103,56	abc	108,00	e	11,2	cdef	85,49	9,65
LAICA 12-344	20,56	a	90,34	ab	14,18	abcd	101,33	abc	109,00	e	11,0	cdef	84,34	9,87
LAICA 12-341	21,15	a	90,41	ab	15,73	abc	99,89	abc	107,67	e	10,7	def	82,05	10,03
LAICA 08-22	21,75	a	90,58	ab	14,73	abcd	106,3	abc	99,67	ef	10,6	def	80,67	9,44
NA 85-1602	21,25	a	89,09	ab	13,45	cd	104,69	abc	100,33	ef	10,5	defg	80,21	9,56
SP 81-3250	20,68	a	88,89	ab	14,37	abcd	99,14	abc	101,67	e	10,1	efg	77,08	10,08
LAICA 05-805	20,35	a	88,21	ab	14,28	abcd	94,52	c	105,17	e	9,94	efg	75,94	10,58
LAICA 04-825	20,46	a	87,96	ab	13,62	abcd	96,7	bc	101,17	e	9,79	fg	74,79	10,33
MEX 79-431	21,71	a	86,37	b	15,88	a	95,1	c	80,00	f	7,61	g	58,14	10,51
Promedio	21,00		89,13		14,36		101,03		121,23		12,24			
% CV	2,97		1,36		5,97		4,78		8,58		11,8			

Tercera Soca.

Cuadro 29.
Resultados agroindustriales de 19 variedades de caña de azúcar en Finca El Ferry,
Boca Arenal, San Carlos, cuarta cosecha, 12 meses, 2020.

Variedad	Brix		Pol		Pureza		% fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac
LAICA 08-390	22,32	ab	20,14	ns	90,19	ns	13,03	c	109,42	a	125,78	ab	13,8	a	123,76	9,15
LAICA 12-340	21,08	ab	18,41	ns	86,64	ns	15,26	ab	102,11	ab	115,63	abc	11,8	ab	106,21	9,80
LAICA 04-809	20,34	b	17,88	ns	87,78	ns	15,85	a	88,05	c	133,78	a	11,7	ab	105,04	11,46
B 77-95 (T)	22,12	ab	19,79	ns	89,49	ns	13,59	bc	105,48	ab	105,34	bc	11,1	ab	100,00	9,48
LAICA 07-09	21,22	ab	18,71	ns	88,16	ns	13,98	abc	97,97	abc	109,24	bc	10,7	bc	96,13	10,23
LAICA 08-22	20,69	ab	17,86	ns	86,23	ns	13,32	bc	94,29	abc	112,22	abc	10,6	bc	95,50	10,58
RB 98-710	22,11	ab	19,01	ns	85,91	ns	14,64	abc	96,37	abc	109,33	bc	10,5	bc	94,78	10,38
LAICA 10-664	21,4	ab	18,30	ns	86,08	ns	14,87	abc	92,88	bc	113,2	abc	10,5	bc	94,24	10,81
PR 80-2038 (T)	21,45	ab	19,40	ns	90,42	ns	14,26	abc	101,94	ab	100	cd	10,2	bc	91,99	9,78
LAICA 12-341	22,85	a	20,67	ns	90,44	ns	15,82	a	103,87	ab	98	cd	10,2	bc	91,72	9,62
LAICA 07-26	21,7	ab	18,44	ns	84,96	ns	13,8	abc	95,28	abc	107,33	bc	10,2	bc	91,54	10,55
NA 85-1602	22,21	ab	19,36	ns	87,21	ns	14,15	abc	100,38	abc	98,67	cd	10,1	bc	90,64	9,80
LAICA 12-339	21,23	ab	19,05	ns	89,78	ns	13,83	abc	100,95	abc	96,5	cd	9,76	bc	87,85	9,89
SP 81-3250	21,03	ab	18,68	ns	88,84	ns	13,15	c	100,46	abc	96,17	cd	9,69	bc	87,22	9,92
MEX 79-431	22	ab	19,61	ns	89,04	ns	13,54	bc	104,6	ab	92	cd	9,61	bc	86,50	9,57
LAICA 05-805	21,18	ab	18,68	ns	88,23	ns	14,7	abc	95,9	abc	100	cd	9,59	bc	86,32	10,43
LAICA 12-344	22,02	ab	19,33	ns	87,36	ns	14,38	abc	99,11	abc	96,74	cd	9,59	bc	86,32	10,09
LAICA 04-825	21,28	ab	19,08	ns	89,6	ns	13,45	bc	102,27	abc	94,44	cd	9,41	bc	84,70	10,04
LAICA 10-804	22,06	ab	19,38	ns	87,81	ns	13,46	bc	102,68	ab	80	d	8,2	c	73,81	9,76
Promedio	21,59		19,04		88,32		14,16		99,68		104,44		10,37			
% CV	4,29		5,87		2,46		5,67		6,36		9,01		10,32			

En esta cuarta cosecha cuyos resultados se pueden observar en el Cuadro 29, se mantiene un comportamiento muy parecido al observado en las cosechas anteriores, o sea que las variedades LAICA 08-390, LAICA 12-340 y LAICA 04-809, ocupan los primeros lugares, superando al mejor testigo B 77-95 entre un 23% y 5% más de azúcar por hectárea

respectivamente. En el caso de la LAICA 08-390 y LAICA 12-340 obtuvieron excelentes resultados en la variable industrial (kg azúcar/t) y en la de tonelaje (t caña/ha) lo cual ha generado la liberación de ambas variedades para su uso comercial en la región, ya que los productores e ingenios han observado su potencial.

La variedad LAICA 04-809 fue la que mostro el mayor rendimiento en toneladas de caña por hectárea, sin embargo su rendimiento de azúcar fue el más bajo de todas las variedades en estudio, lo que hace que se frene su reproducción para sembrarla comercialmente.

Promedio Cuatro Cosechas.

Cuadro 30.
Resultados agroindustriales de 19 variedades de caña de azúcar en Finca El Ferry, Boca Arenal, San Carlos, promedio de cuatro cosechas, 2020.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 04-809	20,14	ns	17,78	ns	88,2	abc	13,54	bc	95,02	abc	156,25	a	14,81	ns	118,20	10,55
LAICA 08-390	21,39	ns	19,21	ns	89,74	ab	12,7	c	106,32	ab	135,15	ab	14,48	ns	115,56	9,33
LAICA 12-340	21,33	ns	19,16	ns	90,6	a	14,95	ab	102,27	abc	139,62	ab	14,25	ns	113,73	9,80
LAICA 07-26	21,16	ns	18,26	ns	86,27	bc	13,59	bc	96,45	abc	135,17	ab	13,03	ns	103,99	10,37
B 77-95 (T)	21,53	ns	19,34	ns	89,82	ab	13,43	bc	104,69	abc	119,95	ab	12,53	ns	100,00	9,57
RB 98-710	20,78	ns	17,7	ns	85,16	c	13,38	bc	93,13	bc	133,42	ab	12,38	ns	98,80	10,78
LAICA 07-09	20,86	ns	18,63	ns	89,33	ab	13,76	bc	101,15	abc	118,97	ab	12	ns	95,77	9,91
LAICA 10-664	20,93	ns	18,21	ns	87,49	abc	14,59	ab	93,76	abc	127,44	ab	11,94	ns	95,29	10,67
LAICA 10-804	22,13	ns	19,9	ns	89,86	ab	13,84	bc	107,91	a	110,11	ab	11,92	ns	95,13	9,24
LAICA 08-22	20,67	ns	17,87	ns	86,3	bc	14	bc	93,85	abc	127,15	ab	11,76	ns	93,85	10,81
LAICA 12-339	20,83	ns	18,79	ns	90,18	a	13,42	bc	101,23	abc	115,57	ab	11,68	ns	93,22	9,89
PR 80-2038 (T)	21,23	ns	18,92	ns	89,11	ab	13,94	bc	100,14	abc	115,88	ab	11,59	ns	92,50	10,00
LAICA 12-344	21,05	ns	18,54	ns	88,62	abc	14,03	abc	98,69	abc	117,79	ab	11,57	ns	92,34	10,18
SP 81-3250	21,03	ns	18,73	ns	88,99	abc	14,06	abc	98,87	abc	117,77	ab	11,56	ns	92,26	10,19
LAICA 04-825	20,65	ns	18,3	ns	88,61	abc	13,84	bc	96,89	abc	116,65	ab	11,2	ns	89,39	10,42
LAICA 12-341	21,45	ns	19,28	ns	89,85	ab	15,78	a	98,55	abc	113,71	ab	11,15	ns	88,99	10,20
NA 85-1602	21,34	ns	19,03	ns	89,24	ab	13,96	bc	101,9	abc	108,04	ab	11,04	ns	88,11	9,79
LAICA 05-805	20,26	ns	17,8	ns	87,03	abc	14,45	abc	91,14	c	115,88	ab	10,5	ns	83,80	11,04
MEX 79-431	21,74	ns	19,28	ns	88,7	abc	14,74	ab	100,19	abc	103,1	b	10,34	ns	82,52	9,97
Promedio	21,08		18,67		88,58		14,00		99,06		122,51		12,09			
% CV	4,17		5,04		1,64		4,85		5,62		15,64		15,05			

En el promedio de las cuatro cosechas (Cuadro 30 y Figuras 16 y 17), no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las variedades en estudio con respecto a las variedades testigo, sin embargo se observa como cuatro variedades, superaron a los testigos comerciales entre un 18% y un 3% más de azúcar por hectárea. Las mejores variedades en los cuatro años de investigación han sido LAICA 04-809, LAICA 12-340, LAICA 08-390 y LAICA 07-26, los cuales superaron entre un 35% y un 12,67% en toneladas de caña por hectárea al mejor testigo B 77-95.

A pesar de que la variedad LAICA 07-26 en estos datos promedio aparece en cuarto lugar, no es una variedad a tomar en cuenta para esta región, debido a que presenta una floración muy alta y es muy exigente en suelos.

En el rendimiento industrial, se puede observar cómo LAICA 10-804 sigue siendo el material más azucarero en el estudio, por lo que se recomienda analizar la posibilidad de utilizar inhibidores de floración, para ver si es posible sacarle más provecho a esta variedad.

La conclusión final de este estudio es que las dos mejores variedades fueron LAICA 08-390 y LAICA 12-340 las cuales sobresalieron en rendimientos tanto de caña como de azúcar, lo que ha hecho que se estén recomendando para la siembra comercial en esta región.



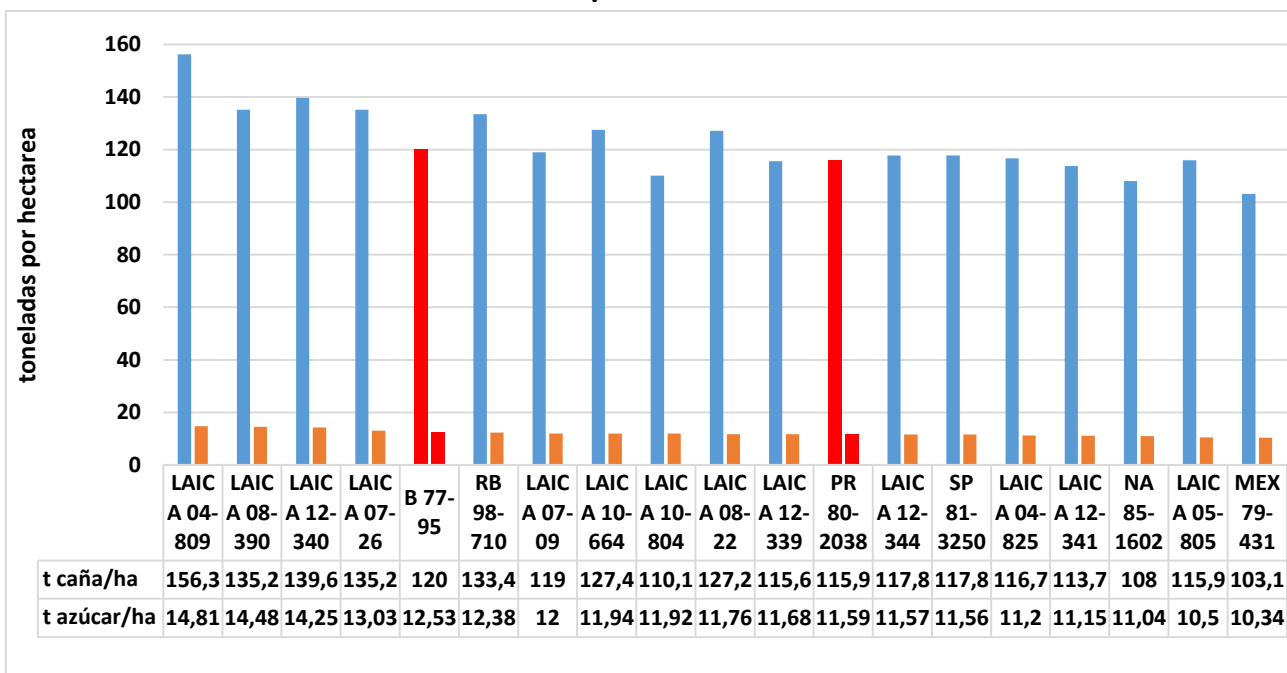


Figura 16. Toneladas de caña y azúcar por hectárea de 19 variedades de caña de azúcar promedio cuatro cosechas, Finca El Ferry, Boca Arenal, San Carlos, Alajuela, 2020.

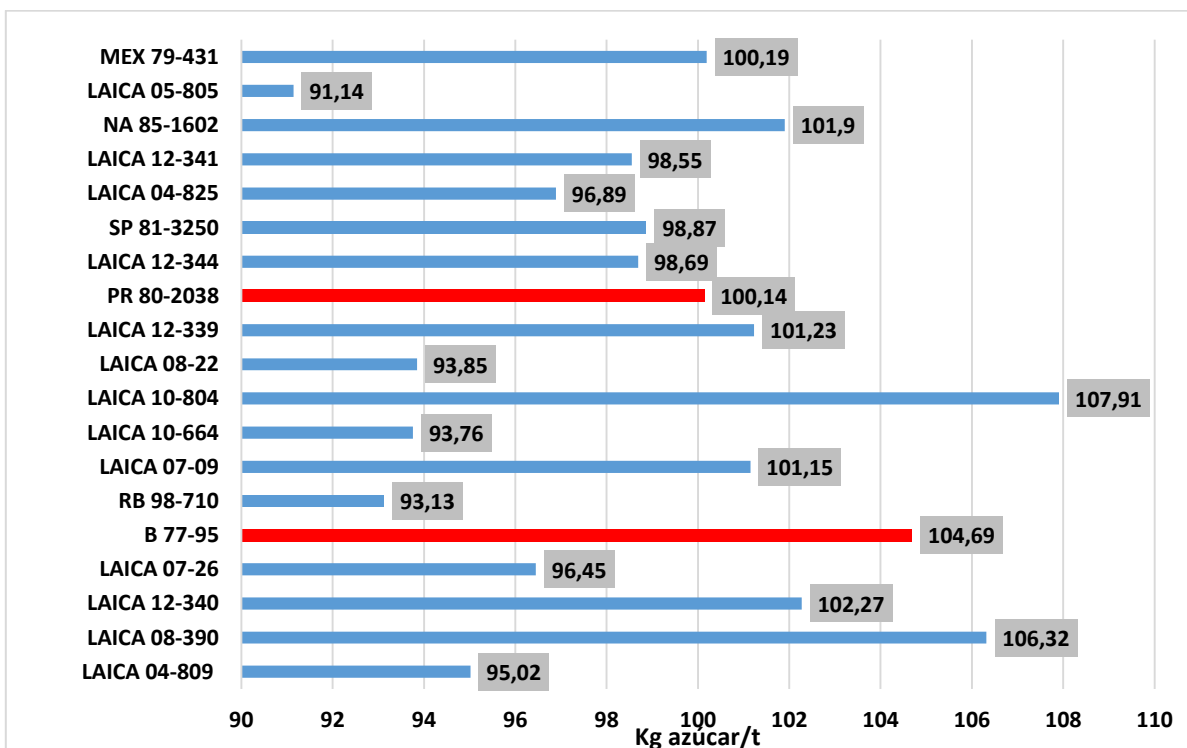


Figura 17. Rendimiento industrial de la prueba comparativa de 19 variedades de caña de azúcar promedio cuatro cosechas, Finca El Ferry, Boca Arenal, San Carlos, Alajuela, 2020.

Resultados agroindustriales de 16 variedades de caña de azúcar en la Región Norte, Los Chiles Alajuela, Finca Arco Iris, cuarta cosecha, 2020.

Este ensayo se estableció el 15 de junio del año 2016 en finca Arco Iris propiedad del Ingenio Cutris, situada en el distrito de Los Chiles, cantón Los Chiles, provincia de Alajuela, ubicada a 43 msnm, con una precipitación de 2.612 mm y con temperaturas máximas de 34,1°C y mínimas de 21,7°C; los meses más secos o de mínima precipitación se dan desde enero hasta abril, los de máxima son entre Julio, agosto y Setiembre.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental la constituye una parcela de 71,25 m² (5 surcos de 9,5 m), con un distanciamiento de 1,5 m entre surcos y 2 m entre parcelas.

Se están evaluando 16 variedades, 13 nacionales y una extranjera, dentro de las cuales se encuentran la PR 80-2038 y la B 77-95 utilizadas como testigos, ya que son variedades muy conocidas y sembradas comercialmente en esta región. El suelo del lugar se clasificó como Ultisol. En caña planta la fertilización fue de 115,2, 115,2 y 115,2 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O y en caña soca se aplicaron 196, 81 y 175 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente.

Para el análisis industrial, al momento de la cosecha se tomó una muestra de 5 tallos por parcela, las cuales fueron enviadas al laboratorio de azúcar del Ingenio Cutris, para que fueran analizadas. La estimación de las toneladas de caña por hectárea se obtuvo pesando la totalidad de la caña que tenía cada parcela, para lo cual se empleó una balanza. Las variables evaluadas fueron Brix (%), Pol (%) en caña, Pureza (%) del jugo, Fibra (%) caña, Rendimiento industrial (kg az/ton), Toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha), Toneladas métricas de azúcar por hectárea (t azúcar/ha), PRT (porcentaje de diferencia, respecto al mejor testigo en la variable toneladas de azúcar por hectárea) y relación sacarosa, (toneladas de caña necesarias para extraer, una tonelada de azúcar).

Para interpretar los resultados se realizó un análisis de varianza utilizando el programa Infostat y en la comparación de tratamientos se empleó un alfa de 0,05, mediante la prueba de Tukey.

Resultados y Discusión.

Caña Planta.

Cuadro 31.
Resultados agroindustriales de 16 variedades de caña de azúcar,
planta 11 meses, Finca Arco Iris, Los Chiles, Alajuela, 2017. caña

Variedad	% Brix		% Pureza		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 08-22	21,70	cd	87,09	abc	102,30	cdef	122,77	a	12,57	a	116,5	9,77
LAICA 12-340	23,44	abc	90,36	ab	113,74	ab	101,47	bc	11,53	abc	106,9	8,80
LAICA 10-804	23,83	ab	90,71	ab	116,72	a	95,26	bcde	11,13	abc	103,1	8,56
B 77-95 (T)	22,56	abcd	89,10	ab	110,43	abcd	97,82	bcde	10,79	abcd	100,0	9,07
LAICA 07-26	22,21	bcd	86,01	bc	101,05	cdef	105,37	ab	10,62	bcd	98,4	9,92
LAICA 12-339	23,31	abcd	91,57	a	113,74	ab	87,89	bcde	10,00	bcd	92,6	8,79
LAICA 08-808	21,62	cd	87,39	abc	100,05	def	99,65	bcd	9,98	bcde	92,5	9,99
LAICA 12-344	23,80	ab	89,04	ab	111,12	abc	88,53	bcde	9,84	bcdef	91,2	8,99
LAICA 10-207	24,40	a	90,76	ab	118,10	a	82,04	de	9,68	bcdef	89,7	8,48
RB 98-710	21,98	bcd	86,71	bc	100,63	cdef	94,07	bcde	9,48	cdef	87,8	9,93
LAICA 04-825	22,59	abcd	90,09	ab	106,13	bcde	89,05	bcde	9,45	cdef	87,6	9,42
PR 80-2038 (T)	22,24	bcd	88,47	ab	104,14	bcde	88,77	bcde	9,24	cdef	85,6	9,61
LAICA 10-664	21,76	cd	86,00	bc	98,46	ef	92,81	bcde	9,13	def	84,6	10,16
LAICA 07-09	22,35	bcd	88,85	ab	105,79	bcde	85,05	cde	8,99	def	83,3	9,46
LAICA 05-805	21,49	d	82,80	c	92,36	f	87,82	bcde	8,09	ef	75,0	10,86
LAICA 12-341	22,25	bcd	89,56	ab	100,96	cdef	79,83	e	8,04	f	74,5	9,93
Promedio	22,59		88,41		105,98		93,64		9,91			
% CV	3,2		2,13		3,88		7,61		7,48			

Primera Soca.

Cuadro 32.
Resultados agroindustriales de 16 variedades de caña de azúcar, segunda cosecha
12 meses, Finca Arco Iris, Los Chiles, Alajuela, 2018.

Variedad	% Brix		% Pureza		% Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 07-26	20,83	bcd	87,23	bcd	13,35	de	96,25	bcdef	143,16	a	13,75	a	114,68	10,41
LAICA 12-340	22,76	a	90,26	ab	15,58	a	103,86	abcde	129,36	abc	13,43	ab	112,01	9,63
LAICA 12-341	21,92	ab	87,24	bcd	15,18	ab	98,11	bcdef	135,67	ab	13,31	ab	111,01	10,19
LAICA 10-664	20,12	cd	83,33	de	13,28	de	87,09	f	151,35	a	13,15	ab	109,67	11,51
LAICA 12-339	22,2	ab	88,85	abc	14,23	bcd	102,98	abcde	127,25	abcd	13,1	ab	109,26	9,71
LAICA 08-808	21,85	ab	88,65	abc	13,45	de	103,17	abcde	124,56	abcd	12,85	abc	107,17	9,69
LAICA 05-805	20,77	bcd	85,99	cd	13,23	de	94,26	cdef	134,39	abc	12,67	abcd	105,67	10,61
LAICA 10-207	22,73	a	91,32	a	13,63	de	111,52	a	108,77	bcde	12,15	abcde	101,33	8,95
PR 80-2038 (T)	19,57	d	87,31	bc	12,68	e	92,39	ef	129,3	abc	11,99	abcde	100,00	10,78
LAICA 12-344	22,32	ab	89,66	abc	13,92	cde	105,81	abc	111,58	bcde	11,83	abcde	98,67	9,43
RB 98-710	21,69	abc	81,77	e	13,88	cde	89,7	f	128,07	abcd	11,52	abcde	96,08	11,12
LAICA 04-825	21,92	ab	90,26	ab	14,12	bcd	104,35	abcde	108,07	bcde	11,26	abcde	93,91	9,60
B 77-95 (T)	22,32	ab	88,81	abc	13,13	de	106,61	ab	98,25	de	10,45	bcde	87,16	9,40
LAICA 08-22	20,69	bcd	88,44	abc	14,97	abc	93,3	def	105,26	cde	9,8	cde	81,73	10,74
LAICA 07-09	21,64	abc	90,12	ab	13,48	de	104,53	abcd	91,58	e	9,55	de	79,65	9,59
LAICA 10-804	22,09	ab	90,15	ab	14,36	abcd	104,31	abcde	87,02	e	9,08	e	75,73	9,58
Promedio	21,59		88,09		13,90		99,89		119,60		11,87			
% CV	2,96		1,76		3,52		4,73		9,87		10,62			

Segunda Soca.

Cuadro 33.
Resultados agroindustriales de 16 variedades de caña de azúcar en Finca Arco Iris,
tercera cosecha, 12 meses, Los Chiles, Alajuela, 2019.

Variedad	% Brix		% Pureza		% Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac
LAICA 12-340	23,34	a	90,72	ab	15,83	ab	106,59	abc	87,72	a	9,33	a	102,87	9,40
PR 80-2038 (T)	24,45	a	87,33	abc	15,95	ab	105,33	abc	85,97	ab	9,07	ab	100,00	9,47
LAICA 05-805	23,54	a	89,07	ab	15,36	ab	106,12	abc	81,76	abc	8,66	ab	95,48	9,44
B 77-95 (T)	24,07	a	86,49	abc	14,43	a	106,62	abc	80,35	abcd	8,57	ab	94,49	9,38
LAICA 10-207	24,63	a	91,26	a	15,61	ab	114,07	a	72,81	abcd	8,31	abc	91,62	8,76
LAICA 07-26	24,01	a	89,51	ab	14,13	ab	112,93	ab	72,28	abcd	8,15	abc	89,86	8,87
LAICA 08-808	24,01	a	86,28	abc	14,44	ab	105,95	abc	76,84	abcd	8,13	abc	89,64	9,45
RB 98-710	24,31	a	88,18	ab	14,37	b	111,04	ab	68,77	abcd	7,62	abc	84,01	9,02
LAICA 12-341	22,91	ab	87,77	abc	15,65	ab	100,15	abc	75,32	abcd	7,59	abc	83,68	9,92
LAICA 12-339	24,25	a	89,45	ab	15,23	ab	110,46	ab	67,19	bcd	7,47	abc	82,36	8,99
LAICA 04-825	23,25	ab	90,32	ab	15,18	ab	107,49	abc	67,37	bcd	7,24	abc	79,82	9,30
LAICA 10-664	23,05	ab	82,69	c	15,08	ab	93,67	c	76,14	abcd	7,13	abc	78,61	10,68
LAICA 12-344	23,98	a	89,28	ab	14,90	ab	109,75	ab	64,03	cd	7,03	abc	77,51	9,11
LAICA 07-09	23,17	ab	87,62	abc	16,38	ab	99,13	bc	66,32	bcd	6,67	bc	73,54	9,94
LAICA 10-804	24,13	a	88,84	ab	14,75	ab	110,23	ab	60,12	d	6,62	bc	72,99	9,08
LAICA 08-22	21,46	b	85,51	bc	14,62	ab	92,97	c	63,63	cd	5,89	c	64,94	10,80
Promedio	23,82		88,39		15,07		107,832		73,55		7,72			
% CV	3,06		2,33		5,35		5,5		10,92		12,84			

Tercera Soca.

Cuadro 34.
Resultados agroindustriales de 16 variedades de caña de azúcar en Finca Arco Iris,
cuarta cosecha, 12 meses, Los Chiles, Alajuela, 2020.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac
LAICA 12-340	22,83	bcd	21,09	abc	92,39	a	15,19	b	108,26	abc	113,68	a	12,32	a	111	9,23
LAICA 10-207	23,1	abc	21,03	abc	91,04	abc	15,22	b	109,98	ab	109,47	ab	12,04	a	109	9,09
RB 98-710	22,24	def	19,77	de	88,88	d	14,85	c	104,8	abcd	107,37	ab	11,22	ab	101	9,57
B 77-95 (T)	23,07	abc	20,97	abc	90,89	abc	14,89	c	107,91	abc	102,81	abc	11,09	ab	100	9,27
LAICA 07-26	23,05	abc	20,82	abc	90,31	bcd	15,36	ab	108,41	abc	98,25	abcd	10,63	abc	95,9	9,24
LAICA 10-804	23,77	a	21,6	a	90,87	abc	14,39	c	112,36	a	92,63	bcde	10,41	abcd	93,9	8,90
PR 80-2038 (T)	21,62	fgh	19,39	e	89,69	cd	14,5	c	102,33	bcd	100	abcd	10,24	abcd	92,3	9,77
LAICA 08-808	22,4	cdef	20,56	bcd	91,8	ab	14,9	c	107,22	abc	92,63	bcde	9,93	bcde	89,5	9,33
LAICA 12-344	23,34	ab	21,37	ab	91,56	ab	13,89	c	112,69	a	86,67	cdef	9,76	bcdef	88	8,88
LAICA 08-22	21,39	ghi	19,44	e	90,88	abc	15,04	c	101,98	bcd	94,39	bcde	9,62	bcdef	86,7	9,81
LAICA 12-339	22,54	bcde	20,48	bcd	90,86	abc	14,37	c	107,89	abc	88,42	cdef	9,54	bcdef	86	9,27
LAICA 10-664	20,75	i	18,38	f	88,58	d	15,01	c	96,16	de	92,98	bcde	8,95	cdef	80,7	10,39
LAICA 04-825	23,27	ab	21,26	ab	91,38	abc	14,82	c	109,55	abc	80	ef	8,77	cdef	79,1	9,12
LAICA 12-341	22,01	efg	20,17	cde	91,67	ab	16,58	a	99,86	cd	83,51	def	8,34	def	75,2	10,01
LAICA 05-805	20,93	hi	17,77	f	84,9	e	15,63	ab	87,26	e	91,58	bcde	7,99	ef	72	11,46
LAICA 07-09	22,38	cdef	20,67	abcd	92,38	a	15,06	c	105,3	abcd	73,34	f	7,74	f	69,8	9,48
Promedio	22,42		20,30		90,51		14,98		105,12		94,23		9,91			
% CV	1,42		1,88		0,77		3,37		3,73		7,51		8,28			

En esta cuarta cosecha (Cuadro 34), las mejores variedades fueron LAICA 12-340 con 12,32 t azúcar/ha, LAICA 10-207 con 12,04 t azúcar/ha y la RB 98-710 con 11,22 t azúcar/ha, superando al testigo regional B 77-95 entre un 11% y un 1% más de azúcar por hectárea respectivamente.

Promedio Cuatro Cosechas.

Cuadro 35.
Resultados agroindustriales de 16 variedades de caña de azúcar en Finca Arco Iris,
promedio cuatro cosechas, Los Chiles, Alajuela, 2020.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		Kg azúcar/ha		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 12-340	23,09	ns	20,84	a	90,93	a	15,55	ns	108,11	abc	108,06	ns	11,65	ns	113,88	9,28
LAICA 07-26	22,53	ns	19,66	ab	88,27	abc	14,05	ns	104,66	abcde	104,77	ns	10,79	ns	105,47	9,71
LAICA 10-207	23,72	ns	21,26	a	91,1	a	14,52	ns	113,42	a	93,27	ns	10,55	ns	103,13	8,84
B 77-95 (T)	23,01	ns	20,61	a	88,82	abc	14,22	ns	107,89	abc	94,81	ns	10,23	ns	100,00	9,27
LAICA 08-808	22,47	ns	20,34	ab	88,53	abc	14,06	ns	104,1	abcde	98,42	ns	10,22	ns	99,90	9,63
PR 80-2038 (T)	21,97	ns	19,8	ab	88,2	abc	14,77	ns	101,05	abcde	101,01	ns	10,14	ns	99,12	9,96
LAICA 12-339	23,08	ns	20,41	ab	90,18	ab	14,77	ns	108,77	abc	92,69	ns	10,03	ns	98,04	9,24
RB 98-710	22,56	ns	19,18	ab	86,39	abc	14,37	ns	101,54	abcde	99,57	ns	9,96	ns	97,36	10,00
LAICA 12-344	23,36	ns	21,05	a	89,89	abc	14,4	ns	109,84	abc	87,7	ns	9,62	ns	94,04	9,12
LAICA 10-664	21,42	ns	17,75	b	85,15	c	14,16	ns	93,85	e	103,32	ns	9,59	ns	93,74	10,77
LAICA 08-22	21,31	ns	18,6	ab	87,98	abc	14,9	ns	97,64	cde	96,51	ns	9,47	ns	92,57	10,19
LAICA 05-805	21,68	ns	18,62	ab	85,69	bc	14,9	ns	95	de	98,89	ns	9,35	ns	91,40	10,58
LAICA 12-341	22,27	ns	19,64	ab	89,06	abc	15,65	ns	99,77	bcde	93,58	ns	9,32	ns	91,10	10,04
LAICA 10-804	23,46	ns	21,1	a	90,14	ab	14,56	ns	110,91	ab	83,76	ns	9,31	ns	91,01	9,00
LAICA 04-825	22,76	ns	20,76	a	90,51	ab	14,56	ns	106,88	abcd	86,12	ns	9,18	ns	89,74	9,38
LAICA 07-09	22,39	ns	20	ab	89,74	abc	15,33	ns	103,69	abcde	79,07	ns	8,24	ns	80,55	9,60
Promedio	22,57		19,98		88,79		14,67		104,20		95,10		9,85			
% CV	4,53		5,46		2,13		5,74		4,8		23,21		20,57			

En el promedio de cuatro cosechas (Cuadro 35 y Figuras 18 y 19), la variedad LAICA 12-340 ratifica el primer lugar de este estudio, ofreciendo un rendimiento muy bueno y equilibrado tanto de caña como de azúcar, con una producción de 108,11 t de caña y 108,06 kg de azúcar por hectárea, para un total de 11,65 t azúcar por hectárea, superando al testigo B 77-95 en un 13,88% más de azúcar.

Las variedades LAICA 07-26 y LAICA 10-207 ocupan la segunda y tercera posición, superando en la variable de rendimiento en toneladas de azúcar por hectárea al mejor testigo B 77-95 en un 5,47% y un 3,12% respectivamente. Aunque para el caso de LAICA 07-26 la floración se ha manifestado muy variable en las cosechas, afectando la estabilidad de la variedad. Con respecto a la LAICA 10-207, ella presenta un tonelaje levemente más bajo que el mejor testigo B 77-95; sin embargo, fue la mejor en rendimiento de azúcar por tonelada de caña, lo que la convierte en una variedad importante.

Una variedad que se puede valorar un poco más es LAICA 08-808, la cual se mantuvo con rendimientos tanto de caña como de azúcar muy cercanos a los testigos, por lo que sería interesante determinarle bien el momento óptimo de cosecha.

En resumen, las dos mejores variedades de este estudio fuerons LAICA 12-340 y LAICA 10-207 y por esta razón están siendo recomendadas para ser sembradas comercialmente en esta región, esperando que se mantengan de esta forma durante mucho tiempo, ya que son materiales de muy buenas características.

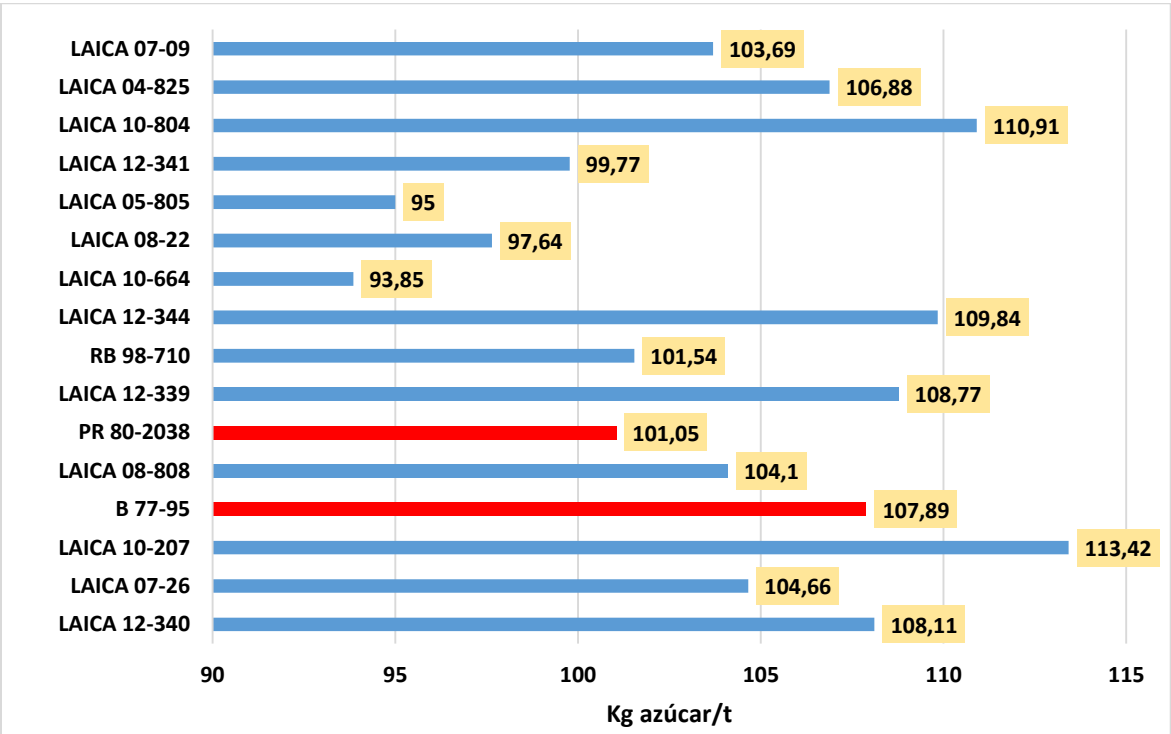


Figura 18. Rendimiento industrial de 16 variedades de caña de azúcar promedio tres cosechas, Finca Arco Iris, Los Chiles, Alajuela, 2020.

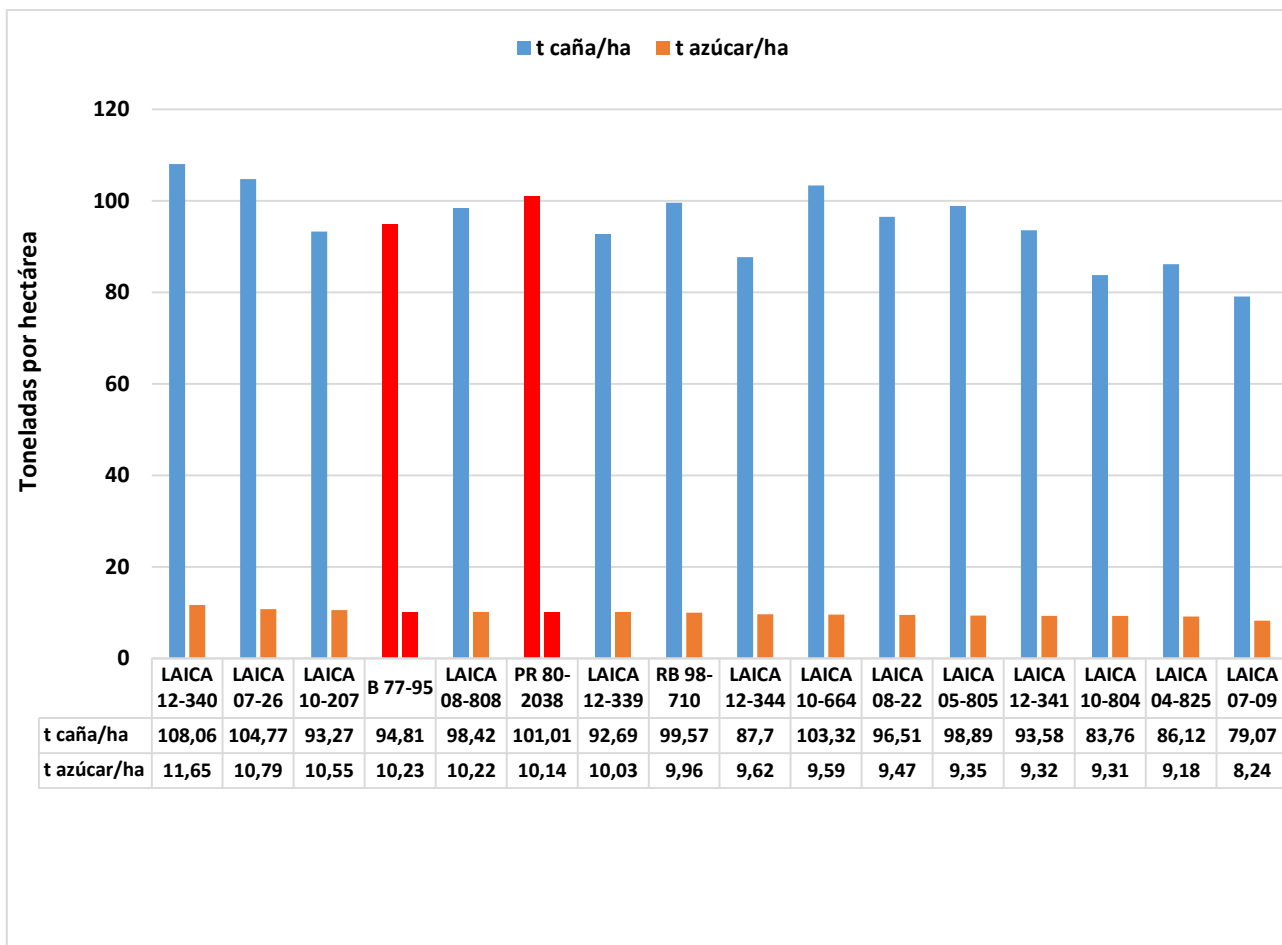


Figura 19. Toneladas de caña y azúcar por hectárea de 16 variedades de caña de azúcar promedios cuatro cosechas, Finca Arco Iris, Los Chiles, Alajuela, 2020.

Resultados agroindustriales de 18 variedades de caña de azúcar en la Región Norte, Los Chiles Alajuela, Finca Fabaso, cuarta cosecha, 2020.

Este ensayo se estableció el 16 de junio del año 2016 en finca Fabaso, situada en el distrito de Los Chiles, cantón Los Chiles, provincia de Alajuela, ubicada a 43 msnm, con una precipitación pluvial promedio anual de 2.612 mm y con temperaturas máximas de 34,1°C y mínimas de 21,7°C; los meses más secos o de mínima precipitación se dan desde enero hasta abril, los de máxima son entre julio, agosto y setiembre.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental la constituye una parcela de 75 m² (5 surcos de 10 m), con un distanciamiento de 1,5 m entre surcos y 2 m entre parcelas.

Se evalúan 18 variedades, 12 nacionales y 4 extranjeras, dentro de las cuales se encuentran la PR 80-2038 y la B 77-95 utilizadas como testigos, ya que son variedades muy conocidas y sembradas de forma comercial en la región. El suelo del lugar se clasificó como Ultisol. En caña planta la fertilización fue de 115,2, 115,2 y 115,2 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O y en caña soca se aplicaron 196, 81 y 175 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente.

Se tomó una muestra de 5 tallos por parcela, las cuales fueron enviadas al laboratorio de azúcar del Ingenio Cutris, para que fueran analizadas. La estimación del tonelaje de caña por hectárea se obtuvo pesando el total de caña de cada parcela, para lo cual se empleó una balanza. Las variables evaluadas fueron Brix (%), Pol (%) en caña, Pureza (%) del jugo, Fibra (%) caña, Rendimiento Industrial (kg azúcar/t), Toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha), Toneladas métricas de azúcar por hectárea (t azúcar/ha), PRT (porcentaje de diferencia, respecto al mejor testigo en la variable toneladas de azúcar por hectárea) y relación sacarosa, (toneladas de caña necesarias para extraer una tonelada de azúcar).

Para interpretar los resultados se realizó un análisis de varianza utilizando el programa Infostat y en la comparación de tratamientos se empleó un alfa de 0,05 mediante la prueba de Tukey.

Resultados y Discusión.

Caña Planta.

Cuadro 36.
Resultados agroindustriales de 18 variedades de caña de azúcar en finca Fabaso,
caña planta, 11 meses, Los Chiles, Alajuela, 2017.

Variedad	Brix		Pureza		kg azúcar/ton		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 12-340	22,47	abcd	90,31	a	105,95	abcd	120,44	ab	12,75	a	128,53	9,45
LAICA 10-804	23,52	a	90,42	a	113,39	a	111,29	abc	12,61	ab	127,12	8,83
LAICA 07-26	23,32	ab	88,83	ab	98,71	cdef	120,10	ab	11,78	abc	118,75	10,20
LAICA 04-825	21,80	cde	89,40	a	101,42	bcde	111,17	abc	11,29	abcd	113,81	9,85
LAICA 10-207	23,25	abc	90,23	a	110,85	ab	101,80	bcd	11,29	abcd	113,81	9,02
SP 81-3250	21,95	bcde	87,21	abc	99,01	cdef	111,70	abc	11,05	abcde	111,39	10,11
LAICA 12-339	22,28	abcde	89,06	a	102,15	abcde	104,00	bcd	10,62	bcdef	107,08	9,79
LAICA 07-09	21,55	def	89,26	a	106,04	abc	99,37	bcd	10,54	bcdefg	106,25	9,43
LAICA 12-341	21,34	def	88,09	ab	96,24	cdefg	106,27	abcd	10,23	cdefg	103,13	10,39
RB 98-710	21,24	def	83,82	bcd	93,53	efg	106,33	abcd	9,96	cdefg	100,38	10,68
B 77-95 (T)	22,47	abcd	87,72	abc	104,89	abcde	94,67	cd	9,92	cdefg	100,00	9,54
B 89-138	18,83	g	79,51	d	76,07	i	127,00	a	9,66	defg	97,38	13,15
LAICA 12-344	22,30	abcde	88,56	ab	101,61	bcde	94,33	cd	9,58	defg	96,52	9,85
RB 99-381	22,04	bcde	88,75	ab	103,95	abcde	90,60	cd	9,41	defg	94,86	9,63
PR 80-2038 (T)	21,17	def	87,29	abc	94,56	defg	94,93	cd	8,97	efgh	90,42	10,58
LAICA 00-301	20,30	fg	79,74	d	77,38	hi	111,00	abc	8,57	fgh	86,38	12,95
LAICA 08-808	20,83	ef	82,63	cd	88,62	fgh	96,10	cd	8,49	gh	85,56	11,32
LAICA 05-805	21,10	def	81,86	d	84,84	ghi	86,07	d	7,31	h	73,67	11,78
Promedio	21,76		86,82		97,73		104,84		10,22			
% CV	2,62		2,26		4,5		8,1		7,87			

Primera Soca.

Cuadro 37.
Resultados agroindustriales de 18 variedades de caña de azúcar en Finca Fabaso,
Segunda cosecha, 12 meses, Los Chiles, Alajuela, 2018.

Variedad	Brix		Pureza		% Fibra		kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
B 89-138	20,68	f	83,99	f	13,35	fg	90,30	e	172,67	a	15,58	a	132,03	11,08
LAICA 12-340	22,35	abcde	91,24	a	14,59	bcde	106,65	abc	145,83	abc	15,56	a	131,86	9,37
LAICA 00-301	21,53	cdef	86,93	cdef	14,57	bcde	95,65	de	154,50	ab	14,77	ab	125,17	10,46
LAICA 07-09	22,55	abcd	92,3	a	14,07	defg	111,01	ab	127,17	bcd	14,10	abc	119,49	9,02
RB 99-381	22,02	bcdef	91,2	a	13,73	efg	107,58	abc	130,83	bcd	14,06	abc	119,15	9,31
LAICA 07-26	21,95	bcdef	88,73	acde	13,85	defg	102,78	bcd	136,00	bcd	13,99	abc	118,56	9,72
LAICA 08-808	22,28	abcde	86,75	def	14,49	cde	98,92	cde	138,00	bcd	13,61	abcd	115,34	10,14
LAICA 04-825	21,04	ef	87,39	cdef	14,43	cdef	94,63	de	141,00	abcd	13,33	abcde	112,97	10,58
LAICA 10-207	23,25	ab	91,34	a	14,12	defg	112,60	a	117,17	cdef	13,20	abcdef	111,86	8,88
RB 98-710	21,95	bcdef	87,87	cdef	15,48	abc	96,51	de	133,34	bcd	12,88	abcdef	109,15	10,35
SP 81-3250	22,12	bcdef	87,52	cdef	15,59	ab	96,43	de	128,00	bcd	12,32	abcdef	104,41	10,39
LAICA 12-341	21,69	cdef	91,06	ac	16,16	a	98,57	cde	123,67	bcde	12,20	abcdef	103,39	10,14
B-77-95 (T)	21,63	cdef	87,48	cdef	13,25	g	102,47	bcd	114,67	cdef	11,80	bcdef	100,00	9,72
PR 80-2038(T)	21,91	bcdef	90,31	acde	14,63	bcde	102,89	bcd	112,17	def	11,56	bcdef	97,97	9,70
LAICA 12-339	21,95	bcdef	90,76	acd	14,93	bcd	102,93	bcd	109,50	def	11,28	cdef	95,59	9,71
LAICA 05-805	21,35	def	86,46	ef	15,31	abc	92,15	e	113,50	cdef	10,45	def	88,56	10,86
LAICA 12-344	22,94	abc	90,78	acd	14,62	bcde	108,58	a b	92,00	ef	10,00	ef	84,75	9,20
LAICA 10-804	23,61	a	91,47	a	14,45	cde	113,52	a	87,34	f	9,91	f	83,98	8,81
Promedio	22,04		89,09		14,53		101,90		126,52		12,81			
% CV	2,56		1,83		2,89		3,48		10,19		10,14			

Segunda Soca.

Cuadro 38.
Resultados agroindustriales de 18 variedades de caña de azúcar en Finca Fabaso,
tercera cosecha, 12 meses, Los Chiles, Alajuela, 2019.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac
LAICA 12-340	24,83	a	22,29	ab	89,85	a	14,63	ab	115,57	ab	88,33	ab	10,21	a	128,91	8,65
LAICA 10-207	25,72	a	23,45	a	91,19	a	15,08	ab	120,92	a	77,33	abc	9,35	ab	118,06	8,27
B 89-138	20,44	b	17,3	c	84,63	ab	13,75	b	89,36	c	91,66	a	8,19	abc	103,41	11,19
LAICA 00-301	23,25	ab	18,97	bc	81,61	b	16,43	a	88,98	c	91,33	a	8,17	abc	103,16	11,18
PR 80-2038 (T)	23,56	ab	20,63	abc	87,66	ab	15,48	ab	103,16	abc	76,66	abc	7,92	bc	100,00	9,68
LAICA 04-825	25,33	a	22,83	ab	90,2	a	14,85	ab	117,85	ab	66,67	cd	7,86	bc	99,24	8,48
B 77-95 (T)	24,17	ab	20,76	abc	85,94	ab	14,68	ab	105,15	abc	72,55	bcd	7,63	bc	96,34	9,51
LAICA 07-26	24,62	ab	21,34	abc	86,58	ab	15,47	ab	106,03	abc	70,89	cd	7,51	bcd	94,82	9,44
RB 98-710	24,08	ab	20,6	abc	85,41	ab	14,83	ab	103,76	abc	72,44	bcd	7,51	bcd	94,82	9,65
LAICA 07-09	24,37	ab	22,14	ab	90,9	a	15	ab	114,25	ab	64,00	cde	7,32	bcd	92,42	8,74
LAICA 08-808	23,86	ab	20,5	abc	85,79	ab	15,03	ab	103,81	abc	70,22	cd	7,30	bcd	92,17	9,62
LAICA 12-341	22,96	ab	19,78	abc	86,1	ab	14,95	ab	99,47	bc	68,66	cd	6,84	cd	86,36	10,04
SP 81-3250	22,54	ab	19,69	abc	87,25	ab	14,88	ab	99,99	abc	67,11	cd	6,70	cd	84,60	10,02
LAICA 10-804	24,39	ab	21,5	abc	88,18	ab	15,18	ab	108,72	abc	61,50	cde	6,65	cd	83,96	9,25
LAICA 05-805	23,64	ab	20,95	abc	88,67	ab	16,5	a	102,26	abc	62,00	cde	6,34	cd	80,05	9,78
LAICA 12-339	23,64	ab	20,58	abc	87,15	ab	14,55	ab	105,41	abc	58,00	de	6,13	cd	77,40	9,46
RB 99-381	22,68	ab	20,22	abc	89,03	a	14,22	b	105,52	abc	57,55	de	6,04	cd	76,26	9,53
LAICA 12-344	24,34	ab	21,59	ab	88,62	ab	15,08	ab	109,79	abc	48,89	e	5,35	cd	67,55	9,14
Promedio	23,80		20,84		87,49		15,03		105,56		70,32		7,39			
% CV	5,81		6,69		2,69		4,56		6,62		7,49		10,07			

Tercera Soca.

Cuadro 39.
Resultados agroindustriales de 18 variedades de caña de azúcar en Finca Fabaso,
cuarta cosecha, 12 meses, Los Chiles, Alajuela, 2020.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac
LAICA 12-340	22,51	abc	20,97	a	93,14	a	14,92	bcde	112,04	a	124,5	ab	13,95	a	126,24	8,92
B 89-138	19,9	e	16,78	d	84,2	d	14,2	de	88,87	b	134,2	a	11,94	ab	108,05	11,24
LAICA 10-207	21,94	abcd	19,89	ab	90,65	ab	15,65	abcd	107,49	ab	110,8	bcde	11,93	ab	107,96	9,29
LAICA 00-301	22,21	abc	19,97	ab	89,91	abc	15,98	abc	95,60	ab	117,2	abc	11,18	abc	101,18	10,48
RB 98-710	23,09	a	19,72	abc	88,6	bc	16,39	ab	98,84	ab	112,8	bcd	11,16	abc	101,00	10,11
PR 80-2038 (T)	20,85	cde	18,47	bcd	90,25	ab	14,76	cde	101,51	ab	108,8	bcdef	11,05	bcd	100,00	9,85
B 77-95 (T)	22,74	ab	20,04	ab	88,31	bcd	14,57	cde	105,41	ab	102,8	cdefg	10,83	bcd	98,01	9,49
LAICA 07-26	21,17	bcde	18,52	bcd	87,2	bcd	14,33	de	102,46	ab	99,67	cdefgh	10,17	bcde	92,04	9,80
LAICA 10-804	23,11	a	21	a	90,91	ab	14,73	cde	110,69	a	91,00	fghi	10,07	bcde	91,13	9,04
LAICA 07-09	21,3	bcde	19,3	abc	90,63	ab	14,29	de	109,08	a	91,00	fghi	9,93	bcde	89,86	9,16
LAICA 12-341	21,4	abcde	19,52	abc	91,18	ab	16,41	a	100,22	ab	99,17	defgh	9,91	bcde	89,68	10,01
LAICA 12-339	21,9	abcd	19,85	ab	90,67	ab	14,17	de	104,15	ab	92,00	fghi	9,57	bcde	86,61	9,61
LAICA 08-808	21,18	bcde	18,65	bcd	87,87	bcd	15,30	abcde	99,67	ab	93,67	efghi	9,38	bcde	84,89	9,99
SP 81-3250	20,2	de	17,85	cd	88,43	bcd	15,38	abcde	97,99	ab	87,00	ghij	8,57	cde	77,56	10,15
LAICA 12-344	21,23	bcde	19,04	bc	89,71	abc	14,08	e	106,81	ab	78,83	ij	8,48	cde	76,74	9,30
LAICA 04-825	19,78	e	17,9	cd	90,51	ab	14,20	de	97,67	ab	84,84	hij	8,27	de	74,84	10,26
LAICA 05-805	21,2	bcde	18,52	bcd	87,39	bcd	14,51	cde	98,67	ab	80,33	ij	7,94	e	71,86	10,12
RB 99-381	20,97	cde	18,93	bc	85,62	cd	14,29	de	104,06	ab	72,17	j	7,53	e	67,47	9,58
Promedio	21,48		19,16		89,18		14,90		102,29		98,94		10,10			
% CV	3,17		3,87		1,86		3,85		7,54		7,02		10,73			

En la cuarta cosecha (Cuadro 39), se observa como cinco variedades superaron al mejor testigo PR 80-2038, aunque tres de estas variedades LAICA 00-301, B 89-38 y RB 98-710 muestran un rendimiento de azúcar por tonelada de caña más bajo que los testigos, lo que no es tan conveniente, ya que viene a encarecer el transporte de la materia prima, más considerando la distancia desde el cantón de Los Chiles a los ingenios más cercanos. En cambio, LAICA 10-207 y LAICA 12-340 obtuvieron altos rendimientos industriales con 107,49 y 112,04 kg de azúcar por tonelada, respectivamente; además, superaron las 110 toneladas de caña por hectárea, lo que las convierte en materiales altamente productivos y adaptados a la región norte, específicamente en el cantón de Los Chiles.

Promedio Cuatro Cosechas.

Cuadro 40.
Resultados agroindustriales de 18 variedades de caña de azúcar en Finca Fabaso,
promedio cuatro cosechas, Los Chiles, Alajuela, 2020.

Variedad	Brix		Pol		Pureza		% Fibra		kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 12-340	23,22	ab	21,40	abc	90,47	a	14,61	abc	109,39	ab	118,20	ns	12,84	ns	131,29	9,21
LAICA 10-207	24,07	a	22,06	ab	90,92	a	14,61	abc	114,79	a	98,77	ns	11,28	ns	115,34	8,76
B 89-138	19,98	b	17,34	e	82,71	b	13,55	c	85,24	d	130,44	ns	11,14	ns	113,91	11,71
LAICA 07-26	23,30	ab	20,47	abcde	88,05	ab	14,66	abc	102,51	abcd	109,00	ns	11,09	ns	113,39	9,83
LAICA 04-825	22,72	ab	22,28	a	89,00	a	14,64	abc	104,63	abc	106,28	ns	10,83	ns	110,74	9,81
LAICA 07-09	22,82	ab	21,48	abc	90,82	a	14,54	abc	110,43	ab	96,85	ns	10,65	ns	108,90	9,09
LAICA 00-301	21,69	ab	18,93	e	82,76	b	15,19	ab	87,34	cd	118,94	ns	10,50	ns	107,36	11,33
RB 98-710	22,42	ab	19,89	cde	85,70	ab	15,16	ab	97,93	abcd	104,04	ns	10,12	ns	103,48	10,28
SP 81-3250	22,20	ab	19,37	de	87,33	ab	15,24	ab	98,48	abcd	102,27	ns	10,02	ns	102,45	10,21
RB 99-381	22,25	ab	20,01	cde	89,66	a	13,98	bc	105,68	ab	92,99	ns	9,84	ns	100,61	9,45
LAICA 08-808	22,32	ab	20,20	bcde	85,06	ab	14,76	abc	97,12	abcd	101,44	ns	9,80	ns	100,20	10,35
B 77-95 (T)	22,76	ab	20,01	cde	87,05	ab	13,97	bc	104,17	abc	93,96	ns	9,78	ns	100,00	9,61
LAICA 12-341	22,00	ab	19,84	cde	88,42	ab	15,56	a	98,09	abcd	99,53	ns	9,76	ns	99,80	10,20
LAICA 10-804	23,84	ab	21,52	abc	90,02	a	14,82	abc	111,88	a	86,71	ns	9,72	ns	99,39	8,92
PR 80-2038 (T)	22,21	ab	20,24	bcde	88,42	ab	15,60	abc	100,20	abcd	94,59	ns	9,48	ns	96,93	9,98
LAICA 12-339	22,62	ab	20,23	bcde	88,99	a	14,74	abc	103,50	abc	90,50	ns	9,34	ns	95,50	9,69
LAICA 12-344	23,19	ab	21,11	abcd	89,32	a	14,81	abc	106,66	ab	78,41	ns	8,31	ns	84,97	9,44
LAICA 05-805	22,03	ab	19,77	cde	85,66	ab	15,71	a	93,08	bcd	87,19	ns	8,03	ns	82,11	10,86
Promedio	22,54		20,34		87,80		14,79		101,73		100,56		10,14			
% CV	5,63		3,22		2,23		3,37		5,72		29,84		29,07			

Al promediar las cuatro cosechas (Cuadro 40 y Figuras 20 y 21), no se encontraron diferencias estadísticas significativas con los testigos, siendo LAICA 12-340 la variedad líder del ensayo, superando en un 31,29% en producción de azúcar por hectárea al mejor testigo B 77-95. Además, LAICA 10-207 se sitúa como la segunda mejor en los cuatro años del estudio, superando al testigo B 77-95 en un 15,34% en producción de azúcar por hectárea.

Otras variedades interesantes en esta prueba son B 89-138 y LAICA 00-301, ya que muestran un buen rendimiento en toneladas de caña por hectárea, sin embargo su concentración de azúcar ha sido muy baja, por lo que su uso no es viable en la región, ya que esto conlleva un aumento en los costos de producción al tener que cortar y transportar más caña con poco azúcar.

LAICA 07-09 y LAICA 04-825 se mostraron en el promedio como buenos materiales, superando a los testigos, pero en la última soca bajaron mucho el rendimiento, principalmente por tema de floración. LAICA 07-26 sigue como un material muy interesante, tiene excelentes características, pero la floración no ha permitido el correcto desarrollo de la variedad. Actualmente en la región se están utilizando inhibidores de floración, lo que permitiría seguir experimentando con estos materiales antes de descartarlos por completo.

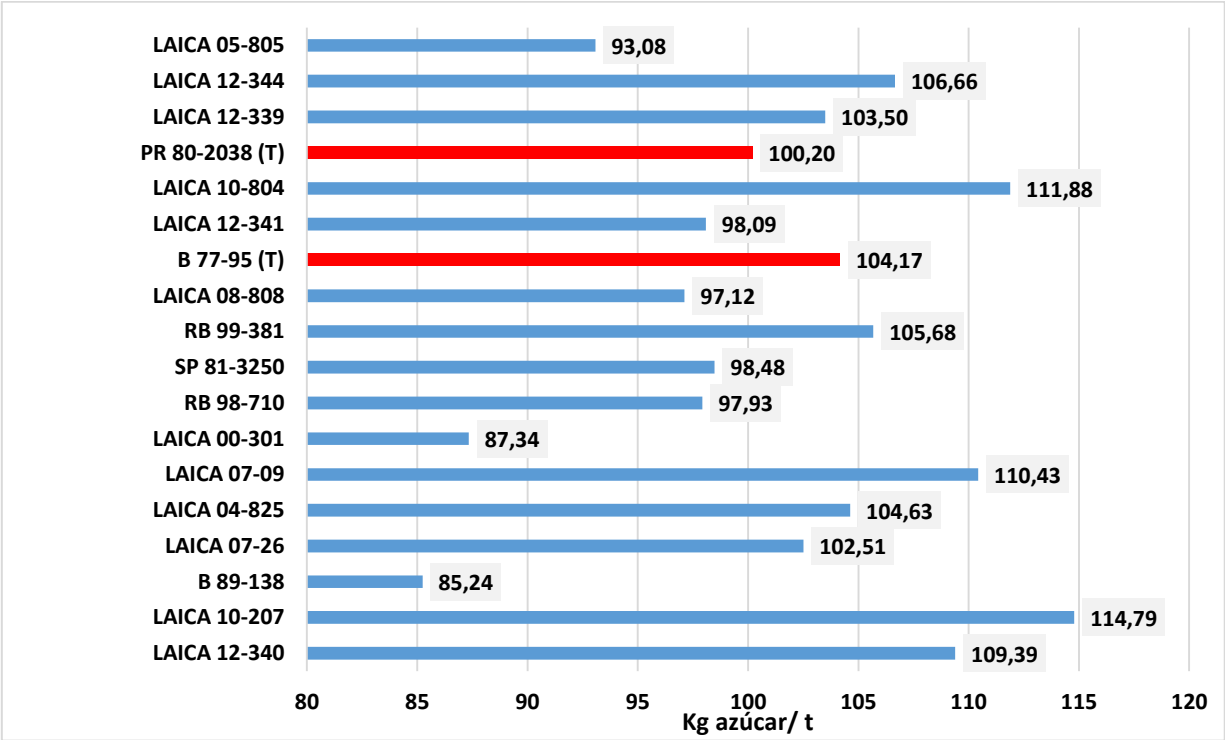


Figura 20. Kilogramos de azúcar por tonelada de 18 variedades de caña de azúcar en la Región Norte, Los Chiles, Alajuela, Finca La Pechuga, promedio cuatro cosechas, 2020.

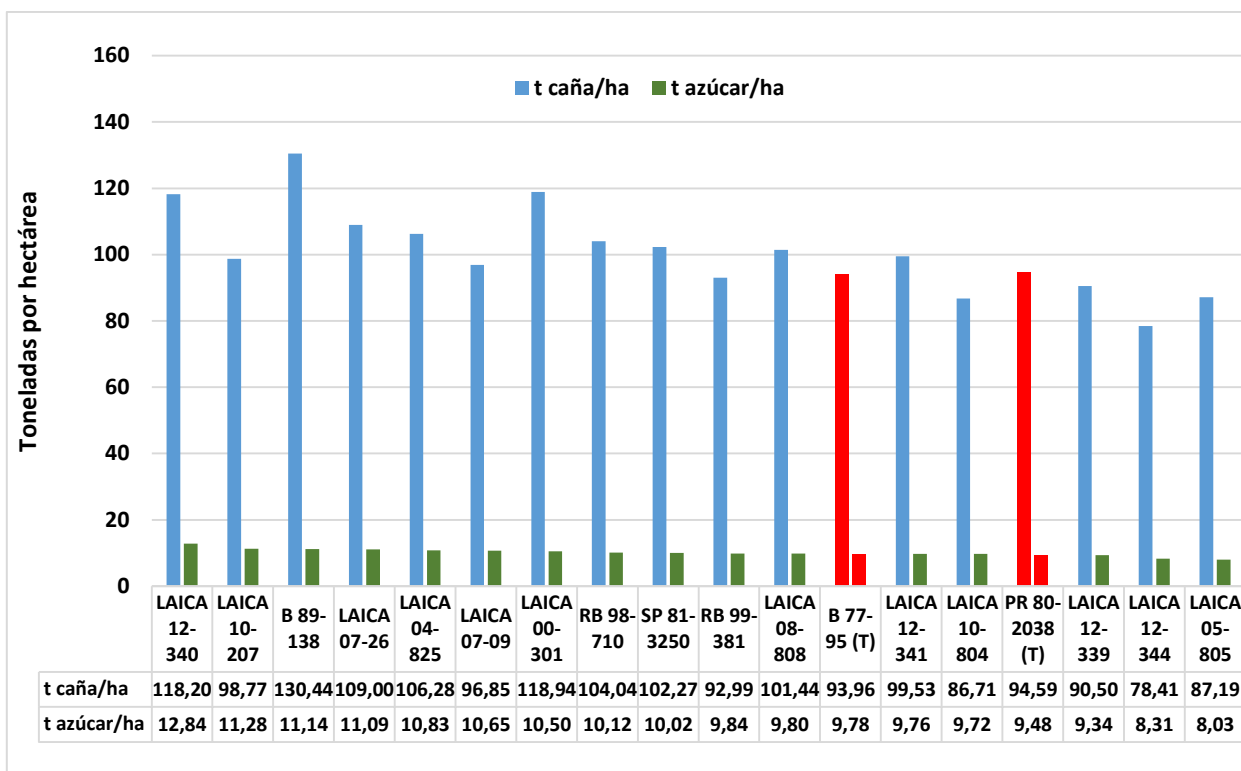


Figura 21. Toneladas de caña y azúcar por hectárea de 18 variedades de caña de azúcar promedio cuatro cosechas, Finca La Pechuga, Los Chiles, Alajuela, 2020.

Región Valle Central.

Prueba comparativa de 15 variedades de caña de azúcar en la Región del Valle Central Occidental, Grecia Alajuela, CoopeVictoria, segunda cosecha, 2020.

Este ensayo se estableció en el mes de junio del año 2017 en el lote Celina, propiedad del Ingenio CoopeVictoria, en el distrito de San Isidro de Grecia, provincia de Alajuela, ubicado a 10°05'54" latitud norte y 84°17'29". Esta posee suelos de origen andisol, a una altitud de 1.000 msnm, con una precipitación pluvial promedio de 3.300 mm. La fertilización utilizada ha sido la misma que se viene empleando en el resto de la finca, siendo estos niveles en caña planta de 200, 132 y 164 kilogramos de nitrógeno, fosforo y potasio, respectivamente

por hectárea. En caña soca se emplearon 160, 12 y 124 kilogramos de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, respectivamente, por hectárea.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental la constituye una parcela de 67,5 m² (5 surcos de 9 m), con un distanciamiento de 1,5 m entre surcos y 2 m entre parcelas.

En la evaluación se incluyeron 3 variedades nacionales (LAICA 04-250, LAICA 10-30 y LAICA 12-340) y 10 variedades extranjeras (CC 01-1940, CC 97-7565, CT 10-340, CT 11-055, CT 11-649, CT 13-747, CT 14-442, CT 98-44, RB 01-2046 y RB 98-710). Además, se utilizaron como testigos las 2 variedades comerciales en la región RB 86-7515 y LAICA 07-26. Las cosechas se realizaron a la edad de 12 meses.

Para el análisis de resultados, se tomó una muestra de 5 tallos por parcela, las cuales fueron enviadas al laboratorio de azúcar del Ingenio CoopeVictoria, para que fueran analizadas. La estimación de las toneladas de caña por hectárea se obtuvo pesando en una balanza la totalidad de la caña que tenía cada parcela. Las variables evaluadas fueron Brix (%), Pol (%) en caña, Pureza (%) del jugo, Fibra (%) caña, Rendimiento industrial (kg az/t), Toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha), Toneladas métricas de azúcar por hectárea (t azúcar/ha), PRT (porcentaje de diferencia respecto al mejor testigo en la variable toneladas de azúcar por hectárea) y relación sacarosa, (toneladas de caña necesarias para extraer una tonelada de azúcar).

Para interpretar los resultados se realizó un análisis de varianza mediante el programa Infostat y en la comparación de tratamientos se empleó un alfa de 0.05 mediante la prueba de Tukey.

Caña Planta.

Cuadro 41.
Resultados agroindustriales de 15 variedades de caña de azúcar en Ingenio CoopeVictoria,
primera cosecha, 12 meses, Finca Celina, Grecia, Alajuela, 2019.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
CT 11-055	21,84	ab	19,55	ab	89,52	a	14,25	a	115,08	a	122,97	a	14,12	a	138	8,71
LAICA 12-340	21,69	abc	19,48	abc	89,82	a	14,63	a	113,60	ab	121,98	ab	13,84	ab	135	8,81
RB 01-2046	20,97	abcd	18,00	abcd	85,76	abc	14,57	a	102,91	abc	110,12	ab	11,31	bc	110	9,74
RB 98-710	20,32	abcd	16,72	cd	82,26	c	13,97	a	95,06	bc	112,59	ab	10,71	cd	104	10,51
RB 86-7515 (T)	19,61	abcd	16,31	d	83,13	bc	14,60	a	91,65	c	111,85	ab	10,25	cde	100	10,91
CC 01-1940	19,82	abcd	17,25	abcd	86,98	abc	15,73	a	95,96	abc	105,43	abc	10,11	cdef	99	10,43
CT 14-442	20,42	abcd	17,65	abcd	86,47	abc	13,90	a	103,23	abc	93,33	bcd	9,63	cdefg	94	9,69
LAICA 10-30	21,92	a	19,72	a	89,94	a	15,13	a	113,80	ab	82,72	cde	9,36	cdefg	91	8,84
LAICA 07-26 (T)	20,30	abcd	17,98	abcd	88,67	ab	15,63	a	101,32	abc	90,12	bcd	9,17	cdefgh	89	9,83
CT 10-340	18,89	cd	15,40	d	81,28	c	14,50	a	85,86	c	96,54	bcd	8,35	defghi	81	11,56
CT 11-649	18,90	cd	16,30	d	86,70	abc	14,57	a	93,40	c	84,44	cde	7,92	efghi	77	10,66
CT 13-747	20,00	abcd	16,86	bcd	84,14	abc	15,47	a	93,29	c	80,25	de	7,43	fghi	72	10,80
LAICA 04-250	18,61	d	15,29	d	82,20	c	14,33	a	85,96	c	81,85	cde	7,02	ghi	68	11,66
CT 98-44	18,99	bcd	16,35	d	86,05	abc	16,30	a	88,99	c	74,07	de	6,58	hi	64	11,26
CC 97-7565	19,82	abcd	16,50	d	83,28	bc	15,13	a	91,44	c	63,70	e	5,80	i	57	10,98
Promedio	20,14		17,29		85,75		14,85		98,10		95,46		9,44			
% CV	5,63		6,36		2,86		6,37		7,70		10,07		11,23			

Primera Soca.

Cuadro 42.
Resultados agroindustriales de 15 variedades de caña de azúcar en Ingenio CoopeVictoria,
segunda cosecha, 12 meses, Finca Celina, Grecia, Alajuela, 2020.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 12-340	23,26	ab	20,08	a	86,37	ns	13,55	ns	121,77	abc	191,67	a	23,28	a	108,99	8,23
CC 01-1940	22,70	abc	20,40	a	89,83	ns	11,75	ns	128,68	a	180,19	ab	23,22	a	108,71	7,76
RB 86-7515 (T)	23,08	abc	19,68	ab	85,30	ns	12,78	ns	120,89	abc	176,85	abc	21,36	ab	100,00	8,28
LAICA 07-26 (T)	22,16	abc	19,04	ab	86,10	ns	11,55	ns	123,14	abc	157,04	abcd	19,31	abc	90,40	8,13
CT 10-340	19,79	c	15,87	b	79,31	ns	11,60	ns	113,86	cde	159,26	abcd	18,12	bc	84,83	8,79
CT 98-44	22,24	abc	18,58	ab	83,61	ns	13,15	ns	114,37	cde	152,78	abcd	17,46	bcd	81,74	8,75
CT 14-442	21,60	abc	18,59	ab	85,98	ns	11,48	ns	119,92	abcd	141,30	bcd	16,94	bcd	79,31	8,34
B 77-95	22,51	abc	18,86	ab	83,64	ns	12,35	ns	119,40	abcde	141,48	bcd	16,90	bcd	79,12	8,37
RB 98-710	21,60	abc	17,38	ab	80,11	ns	13,75	ns	108,20	ef	155,18	abcd	16,76	bcd	78,46	9,26
CT 11-055	23,43	ab	19,76	ab	84,42	ns	13,03	ns	116,80	bcde	137,41	cd	16,08	cd	75,28	8,55
CT 11-649	22,83	abc	18,45	ab	80,87	ns	12,43	ns	108,33	def	146,30	bcd	15,94	cd	74,63	9,18
CT 13-747	22,26	abc	19,15	ab	86,03	ns	12,08	ns	117,27	abcde	133,33	d	15,73	cd	73,64	8,48
RB 01-2046	23,40	ab	20,51	a	87,77	ns	12,95	ns	123,92	abc	126,11	d	15,61	cd	73,08	8,08
CC 97-7565	23,55	ab	20,59	a	87,37	ns	13,75	ns	127,67	ab	119,82	d	15,29	cd	71,58	7,84
LAICA 10-30	23,86	a	20,67	a	86,61	ns	14,50	ns	121,96	abc	123,71	d	15,08	cd	70,60	8,20
LAICA 04-250	20,44	bc	17,19	ab	84,02	ns	13,73	ns	98,89	f	128,89	d	12,74	d	59,64	10,12
Promedio	22,42		19,05		84,83		12,78		117,82		148,21		17,49			
% CV	5,87		8,38		5,35		10,35		3,86		10,69		11,34			

En esta segunda cosecha (Cuadro 42), la variedad LAICA 12-340 ocupó el primer lugar en producción de caña y de azúcar por hectárea y ha sido la única que se ha conservado los primeros lugares en las dos cosechas realizadas hasta el momento y de mantener este comportamiento, puede llegar a convertirse en una variedad que se pueda recomendar para siembras comerciales en esta región. La segunda variedad que sobresalio en esta segunda cosecha y que superó a los dos testigos comerciales, fue la CC 01-1940, por lo que hay que ponerle atención a su comportamiento en las cosechas venideras.

Promedio Dos Cosechas.

Cuadro 43.
Resultados agroindustriales de 15 variedades de caña de azúcar en Ingenio
CoopeVictoria, segunda cosecha, 12 meses, Finca Celina, Grecia, Alajuela, 2020.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 12-340	22,48	a	19,78	a	88,1	ns	14,09	ns	117,69	ns	156,83	a	18,56	a	117,39	8,45
CC 01-1940	21,26	abc	18,83	abc	88,41	ns	13,74	ns	112,32	ns	142,81	ab	16,67	ab	105,44	8,57
RB 86-7515	21,35	abc	18	abc	84,22	ns	13,69	ns	106,27	ns	144,35	ab	15,81	ab	100,00	9,13
CT 11-055	22,64	a	19,66	a	86,97	ns	13,64	ns	115,94	ns	130,19	ab	15,1	ab	95,51	8,62
LAICA 07-26	21,23	abc	18,51	abc	87,39	ns	13,59	ns	112,23	ns	123,58	ab	14,24	ab	90,07	8,68
RB 98-710	20,96	abc	17,05	abc	81,19	ns	13,86	ns	101,63	ns	133,89	ab	13,74	ab	86,91	9,74
RB 01-2046	22,19	ab	19,26	ab	86,77	ns	13,76	ns	113,42	ns	118,12	ab	13,46	ab	85,14	8,78
CT 14-442	21,01	abc	18,12	abc	86,23	ns	12,69	ns	111,58	ns	117,32	ab	13,29	ab	84,06	8,83
CT 10-340	19,34	c	15,64	c	80,3	ns	13,05	ns	99,86	ns	127,9	ab	13,24	ab	83,74	9,66
LAICA 10-30	22,89	a	20,2	a	88,28	ns	14,82	ns	117,88	ns	103,22	ab	12,22	ab	77,29	8,45
CT 98-44	20,62	abc	17,47	abc	84,83	ns	14,73	ns	101,68	ns	113,43	ab	12,02	ab	76,03	9,44
CT 11-649	20,87	abc	17,38	abc	83,79	ns	13,5	ns	100,87	ns	115,37	ab	11,93	ab	75,46	9,67
CT 13-747	21,13	abc	18,01	abc	85,09	ns	13,78	ns	105,28	ns	106,79	ab	11,58	ab	73,24	9,22
CC 97-7565	21,69	abc	18,55	abc	85,33	ns	14,44	ns	109,56	ns	91,76	b	10,55	ab	66,73	8,70
LAICA 04-250	19,53	bc	16,24	bc	83,11	ns	14,03	ns	92,43	ns	105,37	ab	9,88	b	62,49	10,66
Promedio	21,28		18,18		85,33		13,83		107,91		122,06		13,49			
% CV	3,22		4,61		2,57		6,34		6,48		11,06		15,41			

Al promediar el resultado de las dos cosechas, cuyos resultados se ofrecen en el Cuadro 43 y Figuras 22 y 23, las variedades LAICA 12-340 y CC 01-1940 son las que muestran los mejores resultados, superando en un 17,39% y un 5,44% en producción de azúcar por hectárea al mejor testigo comercial RB 86-7515. Ambas variedades presentan muy buenas características y una buena adaptación a la región, por lo que las próximas cosechas serán vitales para definir su futuro.

En el caso de LAICA 12-340 ha sido colocada como una variedad semi-comercial, para que los productores puedan acceder a esta, y valorarla bajo las distintas condiciones que hay en el Valle Central Occidental.

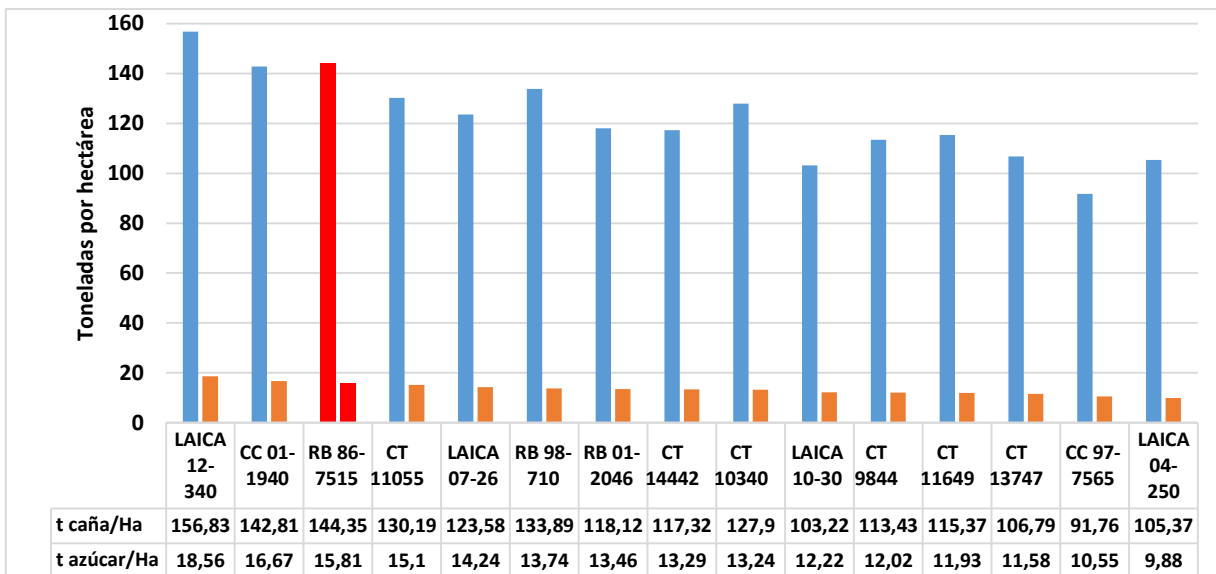


Figura 22. Toneladas de caña y azúcar por hectárea de 15 variedades de caña de azúcar, promedio dos cosechas, Lote La Celina Ingenio CoopeVictoria, Grecia, Alajuela, 2020.

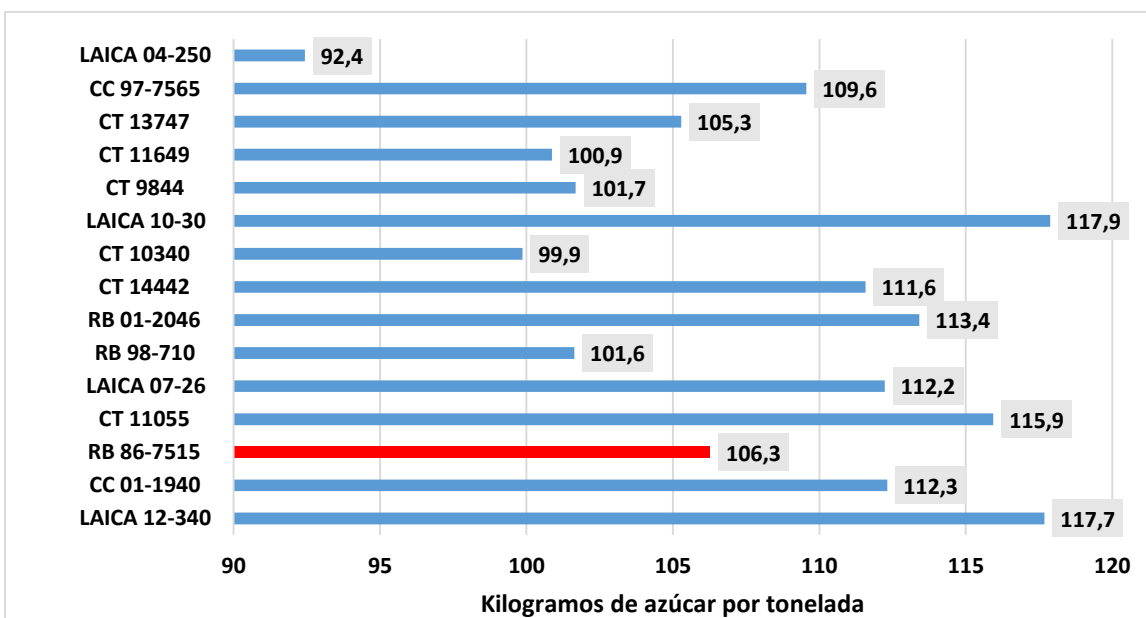


Figura 23. Rendimiento industrial de 15 variedades de caña de azúcar, primera cosecha, Lote La Celina, CoopeVictoria, Grecia, Alajuela, 2020.

Banco de Progenitores.

El banco de progenitores se encuentra en una finca propiedad del Ingenio El Porvenir, ubicada en Cataluña de Grecia, latitud norte 10°00'57" y longitud oeste 84°18'49", a una altitud de 738 msnm, en un suelo de orden Inceptisol. Las temperaturas mínimas y máximas son de 17,4°C y 30,1°C, respectivamente, con una temperatura media de 23,1°C, la precipitación anual promedio es de 2.254 mm, donde los meses más lluviosos son setiembre y octubre, con una marcada época seca de mediados de diciembre hasta finales de abril.

Estas condiciones climatológicas son muy favorables para la floración, motivo por el cual se escogió este lugar, además de encontrarse relativamente cerca de la estación de DIECA. En los últimos años se han ido sembrando nuevas variedades en este banco, de tal forma que en el año 2020 se contaba con 193 variedades de caña de azúcar, procedentes de 15 países y un total de 26 siglas distintas (Cuadro 28), lo cual nos brinda una gran cantidad de posibles opciones para hacer cruzamientos.

Cuadro 44.
Variedades de caña de azúcar ubicadas en el banco de progenitores según país de origen, siglas y cantidad.

País de origen	Siglas	Cantidad	Porcentaje
Barbados	B, BR, BJ, BT	14	7,25
India	BO, CO	5	2,59
USA	CP, CPCL, L, TCP, H	51	26,42
Brasil	CT, RB, SP	32	16,58
Australia	Eros, Q	3	1,55
Costa Rica	LAICA	68	35,23
México	MEX	4	2,07
Colombia	CC	5	2,59
Argentina	NA	2	1,04
Puerto Rico	PR	2	1,04
República Dominicana	RD	1	0,52
Guatemala	CG	3	1,55
Cuba	UCW	1	0,52
Sudáfrica	NCo	1	0,52
Venezuela	V	1	0,52
15	26	193	100

En el año 2020 un 60,62% de las variedades que componían el banco presentaron floración, con una intensidad promedio del 55,9%, siendo está catalogada como media (20-60%). En la Figura 24 se puede observar la floración que se ha presentado durante los cuatro años de haberse establecido el banco de progenitores, esta se ha mantenido superior al 60%, lo cual es muy favorable para operar el programa de variedades nacionales.

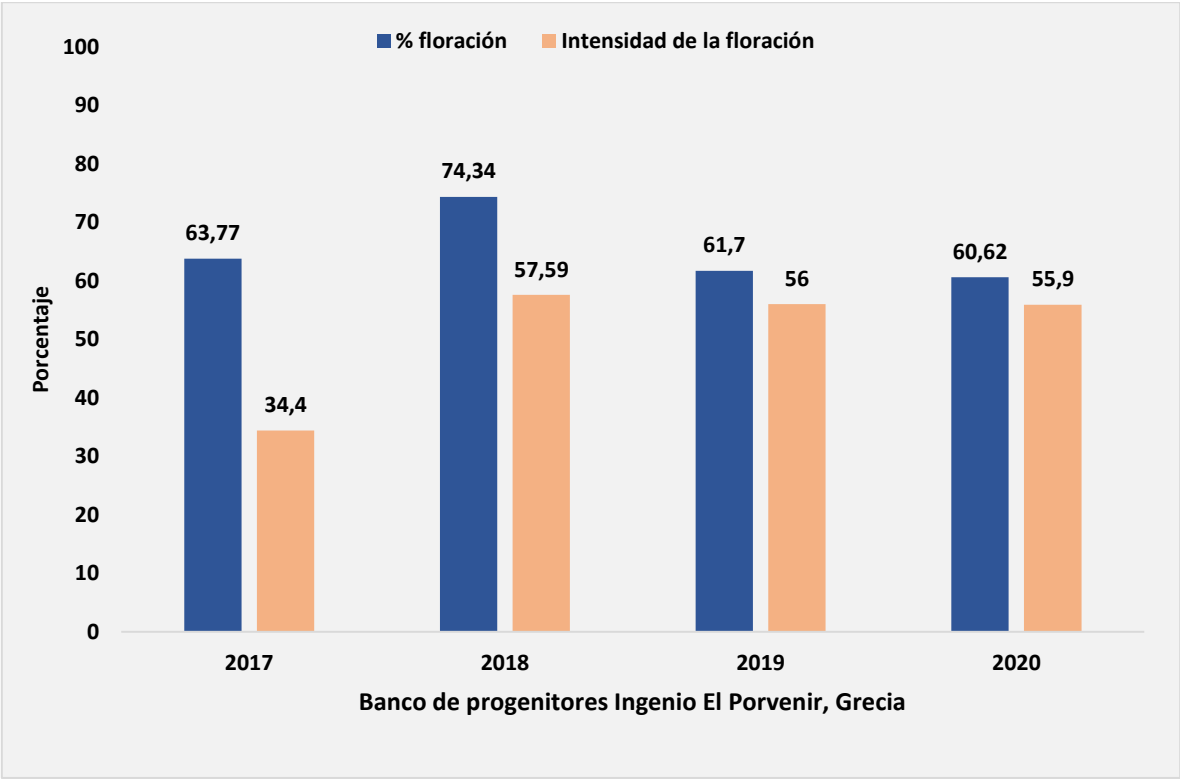


Figura 24. Porcentaje e intensidad de la floración de la caña de azúcar en el banco de progenitores de caña de azúcar en finca del Ingenio El Porvenir, Cataluña Grecia durante cuatro años (2017-2020).