

Desarrollo de Nuevas Variedades de Caña de Azúcar en la Región Norte.

José Roberto Durán Alfaro¹
Marvin Oviedo Alfaro²
Pablo Carvajal Quesada³
Alvaro Araya Vindas⁴
José Eduardo Vargas Miranda⁵
Carlos Quesada Brenes⁶
Ronald Fonseca⁷.

Resumen.

La Región Norte es una de las zonas cañeras más importantes de Costa Rica, a pesar de que las condiciones climáticas imperantes en esta, no son las más recomendables para cultivar caña de azúcar, esto debido principalmente a la presencia de una alta humedad durante casi todo el año. Esta condición también dificulta encontrar variedades de caña de azúcar que se adapten en ella y que brinden rendimientos de azúcar satisfactorios. Es por esta razón que el programa de variedades de LAICA, en conjunto con los ingenios de la región, vienen desarrollando una labor de investigación muy fuerte en este campo, para tratar de ofrecerle a los productores nuevas y más productivas variedades, para que sean cultivadas comercialmente. En el presente trabajo se presentan los resultados obtenidos en tres pruebas comparativas de variedades que se encuentran ubicadas actualmente en esta región, las cuales han sido cosechadas en dos ocasiones. Dos de estos ensayos están sembrados en el cantón de Los Chiles de Alajuela, uno en finca Yuca Rica propiedad del ingenio Cutris y el otro en la finca FABASO, propiedad de un productor de la zona. El tercer ensayo se ubicó en la finca AGROCLISA, propiedad también del ingenio Cutris, solo que esta se encuentra en la localidad de Boca de Arenal, perteneciente al cantón de San Carlos. Luego de estas dos cosechas, las variedades que mejor comportamiento han mostrado, en comparación con las dos variedades comerciales utilizadas como testigos (B 77-95 y PR 80-2038) son: LAICA 12-340, LAICA 07-26, LAICA 10-207, LAICA 08-390 Y RB 99-381. De mantenerse este comportamiento en las próximas cosechas, es muy probable que algunas de estas variedades se recomienden para su siembra comercial.

¹ Ingeniero Agrónomo, Funcionario del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA). Jefe Programa de Variedades. Grecia, Costa Rica. E-mail: jduran@laica.co.cr. Teléfono (506) 2494-1129/ (506) 2494-7555.

² Ingeniero Agrónomo, Exfuncionario del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA). Programa de Variedades. Grecia, Costa Rica.

³ Ingeniero Agrónomo, Funcionario del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA). Programa de Variedades. Grecia, Costa Rica. E-mail: pcarvajal@laica.co.cr. Teléfono (506) 2494-1129/ (506) 2494-7555.

⁴ Ingeniero Agrónomo, Funcionario del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA). Coordinador Región Norte. San Carlos, Costa Rica. E-mail: aaraya@laica.co.cr. Teléfono (506)2494-1129.

⁵ Ingeniero Agrónomo, Funcionario del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA). Programa de Variedades. Grecia, Costa Rica. E-mail: jvargasm@laica.co.cr. Teléfono (506) 2494-1129/ (506) 2494-7555.

⁶ Ingeniero Agrícola, Jefe del Departamento Agrícola del ingenio Cutris. Boca de Arenal, San Carlos. Costa Rica. E-mail: cqquesada@cutres.com

⁷ Ingeniero Agrónomo, Jefe del Departamento Agrícola de finca FABASO. Los Chiles, Alajuela, Costa Rica. E-mail: rfonsecaxr@gmail.com



Introducción.

El cultivo de la caña de azúcar debe ser manejado y atendido cuidadosamente y en el momento oportuno, si se quiere alcanzar altos rendimientos tanto de caña como de azúcar por hectárea. Dentro de ese paquete tecnológico que se debe utilizar, el punto de partida básico radica en la escogencia de la variedad más apropiada para las condiciones edáficas y de clima, que están presentes en la finca en donde se va a cultivar. Por ser la variedad un factor de producción fundamental, LAICA creó desde el año 1982 el programa de variedades, cuyo objetivo fundamental es evaluar y seleccionar nuevas variedades para las distintas regiones cañeras del país.

Una de esas regiones cañeras se encuentra en los cantones de San Carlos y Los Chiles de Alajuela, conocida como Región Norte y es justamente uno de los lugares en donde opera el programa de variedades de caña de azúcar de LAICA. Vale la pena mencionar lo difícil que es encontrar una nueva variedad para esta región, debido a la cantidad de microclimas que existen, con presencia de una alta humedad durante casi todo el año, lo que dificulta el proceso natural de maduración, repercutiendo así en una baja concentración de azúcar.

Actualmente, esta región cuenta con alternativas varietales que son producto de este proceso de investigación y que le permite a los productores de caña de azúcar obtener rendimientos satisfactorios, sin embargo el programa mantiene una investigación constante, en la búsqueda de nuevas variedades, con el fin de obtener materiales que ofrezcan rendimientos más altos, que los que brindan las variedades cultivadas hoy en día.

Objetivo.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer las variedades de caña de azúcar más prometedoras actualmente para la región norte, las cuales se encuentran en la última fase del proceso de selección.

Investigación que se está Ejecutando.

En la región norte al igual que en el resto de regiones cañeras del país, se tiene estructurado todo un proceso de investigación en variedades, con el objetivo de poder brindarle nuevas alternativas a los productores e ingenios de esta zona. Para lograr este objetivo, se trabaja con la introducción y evaluación de variedades procedentes del extranjero y en la siembra de plántulas procedentes de semilla sexual, para buscar nuevas variedades de la sigla LAICA.

Como complemento de este proceso de evaluación y selección de nuevas variedades, en el mes de junio del año 2014, se tomaron las mejores variedades LAICA que se tenían en ese momento en las distintas regiones cañeras del país y ese grupo completo que constaba de 32 variedades, se distribuyó a cada región cañera, con el objetivo de ver si algunas de estas variedades, se comportaba bien en otra región que no fuera en la que había sido seleccionada. Fue así como en la región norte y específicamente en Los chiles, se sembraron estas 32 variedades, a las cuales se les dio seguimiento, observando su comportamiento agronómico, fitopatológico e industrial. Con la información recopilada durante este primer año, se hizo una selección de aquellas variedades que mostraban los mejores resultados, escogiendo en este caso 14 variedades, las cuales se reprodujeron en el año 2015, para contar con semilla suficiente, para establecer tres pruebas comparativas, dos de ellas se ubican en Los Chiles y la tercera en Boca de Arenal, cerca del ingenio Cutris.

Estos ensayos o pruebas comparativas con diseño estadístico, brindan información más confiable, para definir aquellas variedades con mayor potencial de llegar a ser cultivadas comercialmente.

Variedades que se están Evaluando en cada una de estas Pruebas Comparativas.

A continuación se ofrece la lista de variedades que se están evaluando en cada una de estas pruebas comparativas, como se puede apreciar (cuadro 1), un grupo de doce variedades incluidas las dos variedades comerciales (testigos), se encuentran en los tres lugares, cuatro se repiten en dos lugares y cinco solo se están evaluando en una sola prueba, siendo estas la LAICA 08-390, SP 81-3250, B 89-138, NA 85-1602 y RB 99-381. No se pudo evaluar el mismo grupo en los tres lugares, debido a la falta de semilla a la hora de establecer los ensayos. Las variedades RB 98-710 y RB 99-381 se incluyeron en el estudio, debido a la buena respuesta que han venido teniendo en la región Sur del país, en suelos del orden ultisol, muy similares a los que se tienen en la localidad de Los Chiles. La NA 85-1602 y la SP 81-3250, ya se venían observando en esta región, pero se consideró importante incluirlas en algunas de estas pruebas, para contar con mayor información respecto a su comportamiento bajo estas condiciones.

Cuadro 1.
Variedades de caña de azúcar que se están evaluando en cada una de estas tres pruebas comparativas de variedades.

No	Finca Yuca Rica	Finca FABASO	Finca AGROCLISA
1	B 77-95 (T)	B 77-95 (T)	B 77-95 (T)
2	PR 80-2038 (T)	PR 80-2038 (T)	PR 80-2038 (T)
3	LAICA 04-825	LAICA 04-825	LAICA 04-825
4	LAICA 05-805	LAICA 05-805	LAICA 05-805
5	LAICA 07-09	LAICA 07-09	LAICA 07-09
6	LAICA 07-26	LAICA 07-26	LAICA 07-26
7	LAICA 10-804	LAICA 10-804	LAICA 10-804
8	LAICA 12-339	LAICA 12-339	LAICA 12-339
9	LAICA 12-340	LAICA 12-340	LAICA 12-340
10	LAICA 12-341	LAICA 12-341	LAICA 12-341
11	LAICA 12-344	LAICA 12-344	LAICA 12-344
12	RB 98-710	RB 98-710	RB 98-710
13	LAICA 08-22	LAICA 00-301	LAICA 08-22
14	LAICA 08-808	LAICA 08-808	LAICA 04-809
15	LAICA 10-207	LAICA 10-207	LAICA 08-390
16	LAICA 10-664	RB 99-381	LAICA 10-664
17		SP 81-3250	SP 81-3250
18		B 89-138	MEX 79-431
19			NA 85-1602



Metodología Utilizada en estas Pruebas Comparativas de Variedades.

En el cuadro 2 se ofrece de una manera muy resumida la metodología utilizada para el establecimiento de estas tres pruebas comparativas de variedades.

Cuadro 2.
Fecha de siembra y metodología utilizada para el establecimiento de las tres pruebas comparativas de variedades.

	Lugar de Ubicación de la Prueba Comparativa		
	Finca Yuca Rica	Finca FABASO	Finca AGROCLISA
Fecha de siembra	15/06/2016	16/06/2016	22/06/2016
# de variedades que se están evaluando	16	18	19
Diseño utilizado	Bloques Completos al Azar	Bloques Completos al Azar	Bloques Completos al Azar
Tamaño de parcela	5 surcos de 9,5 m	5 surcos de 10 m	5 surcos de 10 m
Número de repeticiones	4	4	4
Orden de suelo	Ultisol	Ultisol	Ultisol
Variedades testigo	B 77-95, PR 80-2038	B 77-95, PR 80-2038	B 77-95, PR 80-2038
Análisis Industrial	Laboratorio ingenio Cutris	Laboratorio ingenio Cutris	Laboratorio ingenio Cutris
Fertilización utilizada	La misma que emplea la finca	La misma que emplea la finca	La misma que emplea la finca
Numero de cosechas realizadas	2	2	2

Al momento de realizar 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 Obtenidos hasta la Fecha.

Tal y como se indicó anteriormente, hasta el momento estas tres pruebas comparativas han sido cosechadas dos veces, o sea en caña planta y la primera soca. En los cuadros 3, 4 y 5 se ofrecen los resultados promedio de estas dos cosechas, de las variables agroindustriales evaluadas, en las fincas Yuca Rica, FABASO y AGROCLISA respectivamente.

Cuadro 3.
Resultados Agroindustriales Promedio de Dos Cosechas de una Prueba Comparativa de 16 Variedades, ubicada en la Finca Yuca Rica, Ingenio Cutris, Los Chiles, Alajuela.

Resultados agroindustriales de 16 variedades de caña de azúcar																
Finca Arco Iris, promedio dos cosechas, 12 meses, Los Chiles, Alajuela, 2018																
Variedad	% brix		% Pol		% Pureza		% Fibra		Kg azúcar/Ton.		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 12-340	23,1	ab	20,55	a	90,31	ab	15,58	a	108,8	abc	115,42	ns	12,48	ns	117,51	9,25
LAICA 07-26	21,52	abc	18,16	bcdef	86,62	abcd	13,35	de	98,65	bcd	124,27	ns	12,19	ns	114,78	10,19
LAICA 12-339	22,76	abc	19,73	abc	90,21	ab	14,23	bcd	108,4	abc	107,57	ns	11,55	ns	108,76	9,31
LAICA 08-808	21,74	abc	19,39	abc	88,02	abcd	13,45	de	101,6	abcd	112,11	ns	11,42	ns	107,53	9,82
LAICA 08-22	21,2	bc	18,3	bcdef	87,77	abcd	14,97	abc	97,8	bcd	114,02	ns	11,19	ns	105,37	10,19
LAICA 10-664	20,94	c	16,78	f	84,67	bcd	13,28	de	92,78	d	122,08	ns	11,14	ns	104,90	10,96
LAICA 10-207	23,57	a	20,76	a	91,04	A	13,63	de	114,8	a	95,41	ns	10,92	ns	102,82	8,74
LAICA 12-344	23,06	ab	20,01	ab	89,35	abcd	13,92	cde	108,5	abc	100,06	ns	10,84	ns	102,07	9,23
LAICA 12-341	22,09	abc	19,13	abcde	88,4	abcd	15,18	ab	99,54	bcd	107,75	ns	10,68	ns	100,56	10,09
B 77-95	22,44	abc	19,83	abc	88,96	abcd	13,13	de	108,5	abc	98,04	ns	10,62	ns	100,00	9,23
PR 80-2038	20,91	c	17,1	ef	87,89	abcd	12,68	e	98,27	bcd	109,04	ns	10,62	ns	100,00	10,27
RB 98-710	21,84	abc	17,75	def	84,24	d	13,88	cde	95,17	cd	111,07	ns	10,5	ns	98,87	10,58
LAICA 05-805	21,13	bc	17,86	cdef	84,4	cd	13,23	de	93,31	d	111,11	ns	10,38	ns	97,74	10,70
LAICA 04-825	22,26	abc	19,79	abc	90,18	abc	14,12	bcd	105,2	abcd	98,56	ns	10,36	ns	97,55	9,51
LAICA 10-804	22,96	abc	19,92	ab	90,43	ab	14,36	abcd	110,5	ab	91,14	ns	10,11	ns	95,20	9,01
LAICA 07-09	22	abc	19,5	abc	89,49	abcd	13,48	de	105,2	abcd	88,32	ns	9,27	ns	87,29	9,53
Promedio	22,10		19,04		88,25		13,90		102,94		106,62		10,89			
% CV	2,34		4,22		1,63		3,52		3,44		14,46		14,24			



Cuadro 4.
Resultados Agroindustriales Promedio de Dos Cosechas de una Prueba Comparativa de 18 Variedades, ubicada en la Finca FABASO, Los Chiles, Alajuela.

Variedad	Brix		Pol		Pureza		% Fibra		Kg azúcar/ha		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 12-340	22,41	ab	19,75	bcdef	90,78	a	16,16	a	106,30	abc	133,14	ab	14,16	ns	130,39	9,40
LAICA 07-26	22,64	ab	19,32	cdef	88,78	abc	14,49	cde	100,75	abcde	128,05	ab	12,89	ns	118,69	9,93
B 89-138	19,76	c	20,40	abc	81,75	d	14,59	bcde	83,19	f	149,84	a	12,62	ns	116,21	11,87
LAICA 07-09	22,05	abc	19,50	cdef	90,78	a	13,85	defg	108,53	abc	113,27	ab	12,32	ns	113,44	9,19
LAICA 04-825	21,42	abc	20,82	abc	88,40	abc	14,07	defg	98,03	abcdef	126,09	ab	12,31	ns	113,35	10,24
LAICA 10-207	23,25	ab	21,24	ab	90,79	a	14,12	defg	111,73	ab	109,49	ab	12,25	ns	112,80	8,94
RB 99-381	22,03	abc	20,83	abc	89,98	ab	14,62	bcde	105,77	abcd	110,72	ab	11,74	ns	108,10	9,43
SP 81-3250	22,04	abc	21,60	a	87,37	abcd	14,45	cde	97,72	abcdef	119,85	ab	11,69	ns	107,64	10,25
LAICA 00-301	20,92	bc	18,71	defg	83,34	cd	14,57	bcde	86,52	ef	132,75	ab	11,67	ns	107,46	11,38
RB 98-710	21,60	abc	18,46	efg	85,85	abcd	15,31	abc	95,02	bcdef	119,84	ab	11,42	ns	105,16	10,49
LAICA 10-804	23,57	a	19,27	cdef	90,95	a	15,48	abc	113,46	a	99,32	b	11,26	ns	103,68	8,82
LAICA 12-341	21,52	abc	19,26	cdef	89,58	abc	13,25	g	97,41	abcdef	114,97	ab	11,22	ns	103,31	10,25
LAICA 08-808	21,56	abc	18,38	fg	84,69	abcd	14,43	cdef	93,77	cdef	117,05	ab	11,05	ns	101,75	10,59
LAICA 12-339	22,12	abc	19,35	cdef	89,91	ab	15,59	ab	102,54	abcde	106,75	ab	10,95	ns	100,83	9,75
B 77-95 (T)	22,05	abc	17,37	g	87,60	abcd	13,35	fg	103,68	abcde	104,67	ab	10,86	ns	100,00	9,64
PR 80-2038 (T)	21,54	abc	19,92	abcdef	88,80	abc	14,93	bcd	98,73	abcdef	103,55	ab	10,27	ns	94,57	10,08
LAICA 12-344	22,62	ab	19,79	bcdef	89,67	ab	14,63	bcde	105,10	abcd	93,17	b	9,79	ns	90,15	9,52
LAICA 05-805	21,23	abc	20,08	abcde	84,16	bcd	13,73	efg	88,50	def	99,79	b	8,88	ns	81,77	11,24
PROMEDIO	21,91		19,67		87,95		14,53		99,82		115,68		11,52			
% CV	2,67				1,76				4,32		10,53		12,99			



Cuadro 5.
Resultados Agroindustriales Promedio de Dos Cosechas de una Prueba Comparativa de 19 Variedades, ubicada en la Finca AGROCLISA, Boca de Arenal, San Carlos, Alajuela.

Variedad	% Brix		% Pol		% Pureza		% fibra		Kg azúcar/t		t caña/ha		t azúcar/ha		PRT	Rel. Sac.
LAICA 04-809	20,08	ab	17,84	ab	88,77	abc	12,64	bc	98,08	ab	155,95	ns	15,21	ns	117,36	10,25
LAICA 12-340	21,39	ab	19,34	ab	90,4	ab	14,35	abc	102,41	ab	146,32	ns	14,97	ns	115,51	9,77
LAICA 07-26	21,23	ab	18,36	ab	86,48	abc	13,53	bc	96,39	ab	146	ns	14,08	ns	108,64	10,37
LAICA 08-390	20,84	ab	18,59	ab	89,13	ab	12,43	c	102,69	ab	128,42	ns	13,38	ns	103,24	9,60
SP 81-3250	21,2	ab	18,91	ab	89,11	ab	14,35	abc	97,93	ab	136,62	ns	13,23	ns	102,08	10,33
LAICA 10-804	22,45	a	20,39	a	90,77	a	13,38	bc	112,86	a	117,22	ns	13,21	ns	101,93	8,87
B 77-95 (T)	21,4	ab	19,15	ab	89,42	ab	13,04	bc	103,66	ab	125,45	ns	12,96	ns	100,00	9,68
LAICA 08-22	20,13	ab	16,95	b	84,19	c	13,97	abc	87,4	b	148,35	ns	12,94	ns	99,85	11,46
LAICA 12-339	20,69	ab	18,62	ab	89,94	ab	12,88	bc	100,2	ab	128,89	ns	12,88	ns	99,38	10,01
RB 98-710	20,3	ab	17,06	b	84	c	12,7	bc	89,85	b	143,5	ns	12,88	ns	99,38	11,14
LAICA 12-344	20,8	ab	18,44	ab	88,4	abc	13,77	abc	97,16	ab	132,7	ns	12,83	ns	99,00	10,34
LAICA 04-825	20,42	ab	18,06	ab	88,44	abc	14,15	abc	94,3	ab	135,5	ns	12,8	ns	98,77	10,59
LAICA 07-09	20,16	ab	17,89	ab	88,76	abc	13	bc	96,47	ab	127,37	ns	12,3	ns	94,91	10,36
Mex 79-431	21,62	ab	19,39	ab	89,69	ab	14,77	ab	100,52	ab	120,2	ns	12,08	ns	93,21	9,95
LAICA 10-664	20,83	ab	18,18	ab	87,23	abc	14,22	abc	93,53	b	128,77	ns	12,02	ns	92,75	10,71
PR 80-2038 (T)	21,2	ab	18,97	ab	89,48	ab	13,55	bc	100,47	ab	119,75	ns	12	ns	92,59	9,98
LAICA 12-341	20,9	ab	18,66	ab	89,27	ab	15,78	a	95,23	ab	124,59	ns	11,83	ns	91,28	10,53
NA 85-1602	20,95	ab	18,92	ab	90,34	ab	14,03	abc	101,27	ab	116,59	ns	11,8	ns	91,05	9,88
LAICA 05-805	19,76	b	16,97	b	85,84	bc	14,4	abc	87,07	b	129,17	ns	11,24	ns	86,73	11,49
Promedio	20,86		18,46		88,40		13,73		97,76		132,18		12,88			
% CV	2,97		4,06		1,36		5,97		4,78		8,58		11,8			

En los cuadros anteriores se observan variedades que están ofreciendo resultados muy interesantes, por ejemplo la LAICA 12-340 Y LAICA 07-26 ocupan los primeros lugares en los tres ensayos, luego la LAICA 10-207 sobresale en las dos pruebas que se está evaluando, sobre todo en lo que respecta a rendimiento en kilogramos de azúcar por tonelada, también las variedades LAICA 08-390 y RB 99-381 están ofreciendo buenos resultados en los ensayos de AGROCLISA y FABASO respectivamente. Por este motivo, seguidamente se hará una comparación de los resultados ofrecidos por las variedades mencionadas anteriormente, respecto a los rendimientos que han brindado las variedades testigo o comerciales. Es importante dejar claro que estos resultados no son del todo concluyentes, ya que se deben obtener al menos dos cosechas más,

para contar con mayor criterio respecto a cuales variedades son realmente las que tienen mayor potencial para llegar a sembrarse comercialmente en esta región. Además de las variedades que se van a analizar seguidamente, existen otras variedades en estos estudios que están ofreciendo rendimientos buenos, pero por el momento no se van a considerar.

Comparación de Rendimientos de la Variedad LAICA 12-340, Respecto a Las Dos Variedades utilizadas como Testigos B 77-95 y PR 80-2038.



Variedad LAICA 12-340.

La variedad LAICA 12-340 se seleccionó en la región de Guanacaste, propiamente en el ingenio Taboga en el año 2012, es producto de un cruce biparental entre las variedades Co 421 X TCP 87-3388. Entre sus principales características destacan, un buen desarrollo de la cepa y un porte bastante erecto. El tallo es de diámetro medio a delgado y el despaje no es muy bueno. Hasta la

fecha se ha comportado como resistente o tolerante a las principales enfermedades presentes en caña de azúcar en Costa Rica.

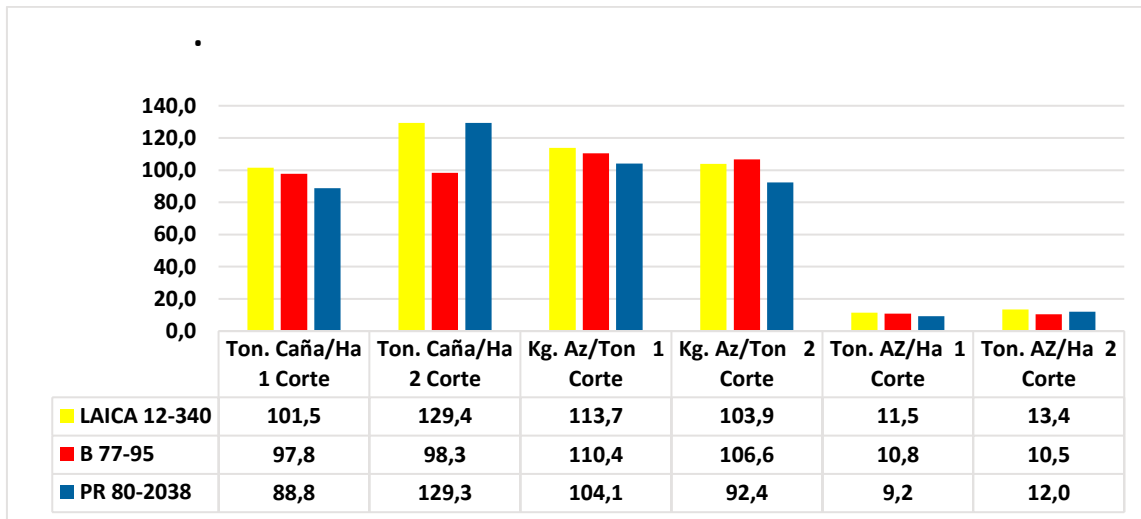


Figura 1.

Rendimientos Agroindustriales en Dos Cosechas de la Variedad LAICA 12-340 respecto a las variedades comerciales B 77-95 y PR 80-2038, Finca Yuca Rica, Los Chiles, Alajuela.

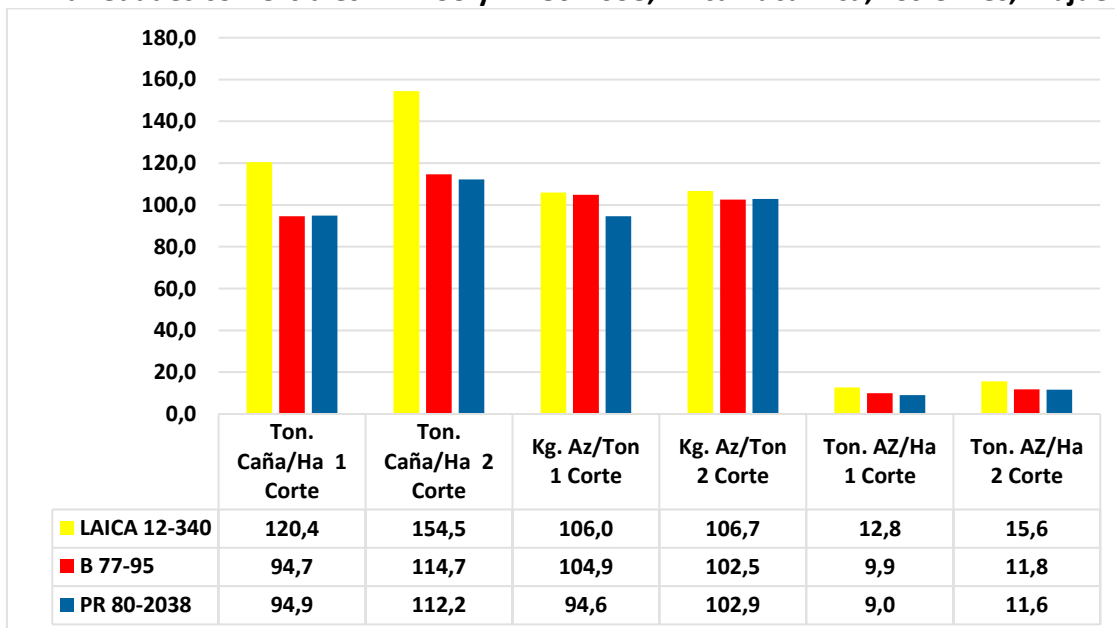


Figura 2.

Rendimientos Agroindustriales en Dos Cosechas de la Variedad LAICA 12-340 respecto a las variedades comerciales B 77-95 y PR 80-2038, Finca FABASO, Los Chiles, Alajuela.

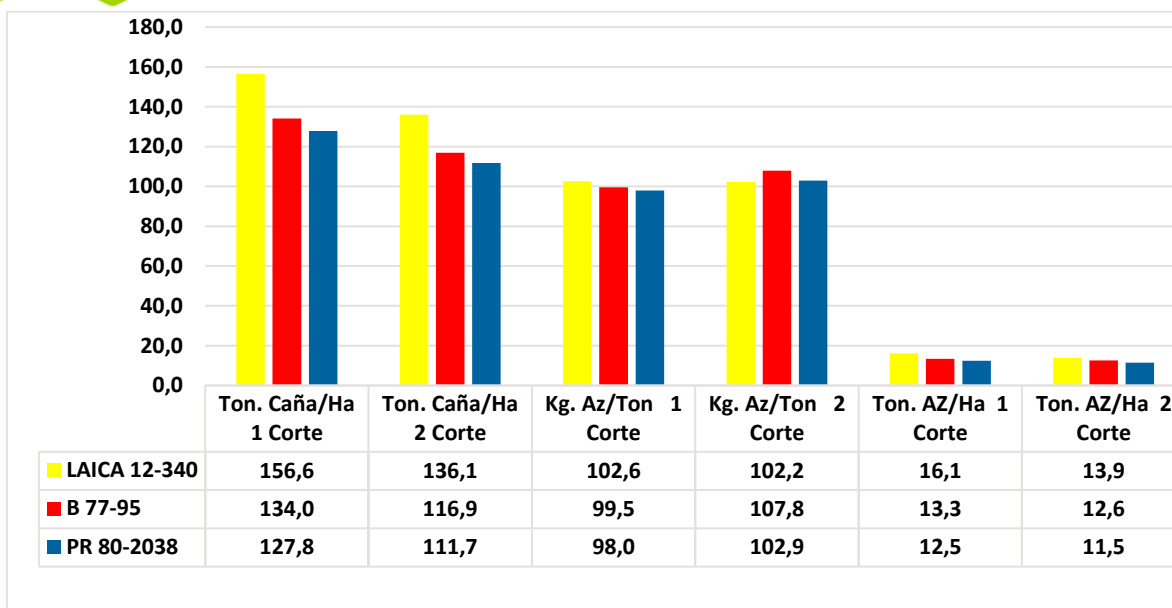


Figura 3.

Rendimientos Agroindustriales en Dos Cosechas de la Variedad LAICA 12-340 respecto a las variedades comerciales B 77-95 y PR 80-2038, Finca AGROCLISA, Boca de Arenal San Carlos, Alajuela

En las figuras 1,2 y 3 se ofrecen los rendimientos agroindustriales obtenidos con la variedad LAICA 12-340, en los ensayos ubicados en las fincas Yuca Rica, FABASO y AGROCLISA, los cuales se comparan con los ofrecidos por las dos variedades testigo y a través de dos cosechas (caña planta y primera soca). Como se aprecia en las tres figuras, la variedad LAICA 12-340 ha sido muy superior en la variable toneladas de caña por hectárea y en las dos cosechas a las dos variedades testigos; luego, en rendimiento en kilogramos de azúcar por tonelada, supera a la PR 80-2038 y ha salido muy similar a la B 77-95; por último en la variable toneladas de azúcar por hectárea, ha sido muy superior a las dos variedades comerciales con las que se está comparando.

Estos resultados colocan a esta variedad LAICA 12-340, como muy promisoría para esta región, sin embargo se requiere evaluarla por al menos dos cosechas más, para contar con resultados más concluyentes.

Comparación de Rendimientos de la Variedad LAICA 07-26, Respecto a Las Dos Variedades

Testigos B 77-95 y PR 80-2038.



Variedad LAICA 07-26

La variedad LAICA 07-26 se seleccionó en la región del Valle Central, propiamente en una finca de Coopevictoria en el año 2007, es producto de un cruce biparental entre las variedades H 77-4643 X B 76-259. Presenta un buen número de tallos por metro, los cuales son de un diámetro medio, de buen despaje y tienden a abrir un poco. Hasta la fecha se ha comportado como resistente o tolerante a las principales enfermedades presentes en caña de azúcar en Costa Rica.

Esta variedad también se está evaluando en las tres pruebas comparativas ubicadas en la región norte, de las cuales se obtuvo la información que se ofrece en las figuras 4,5 y 6. Aquí se comparan los resultados obtenidos con la variedad LAICA 07-26, respecto a las dos variedades testigo y a través de dos cosechas (caña planta y primera soca).

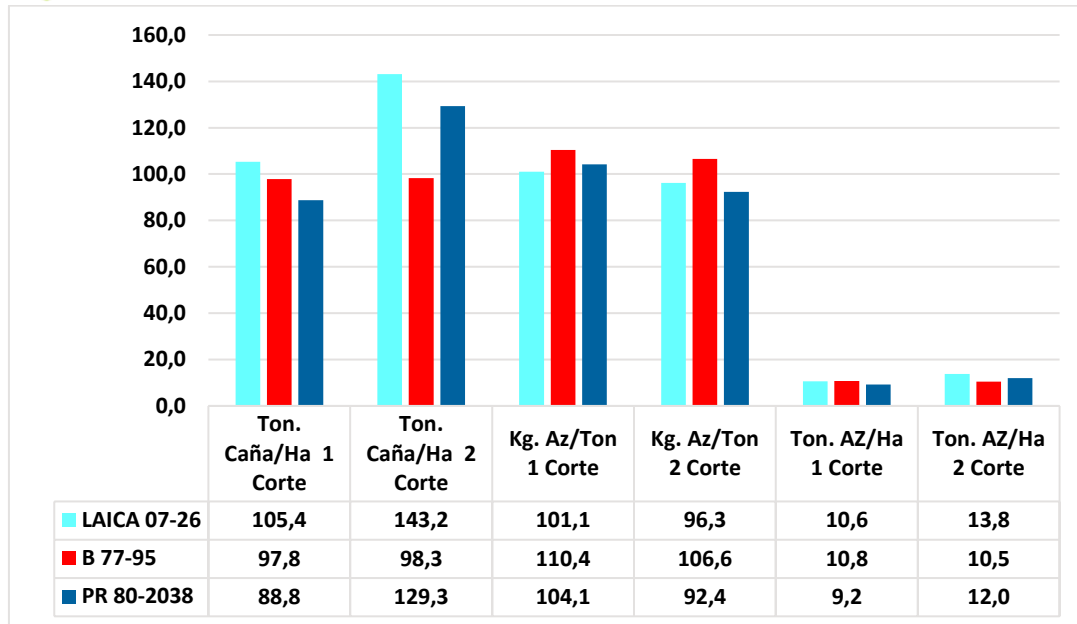


Figura 4.

Rendimientos Agroindustriales en Dos Cosechas de la Variedad LAICA 07-26 respecto a las variedades comerciales B 77-95 y PR 80-2038, Finca Yuca Rica, Los Chiles, Alajuela.

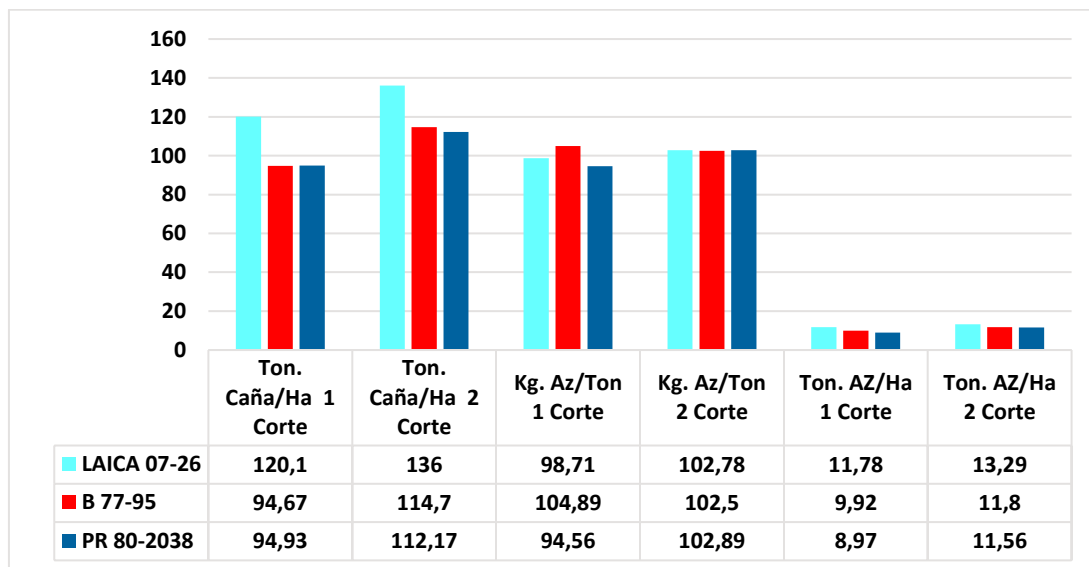


Figura 5.

Rendimientos Agroindustriales en Dos Cosechas de la Variedad LAICA 07-26 respecto a las variedades comerciales B 77-95 y PR 80-2038, Finca FABASO, Los Chiles, Alajuela.

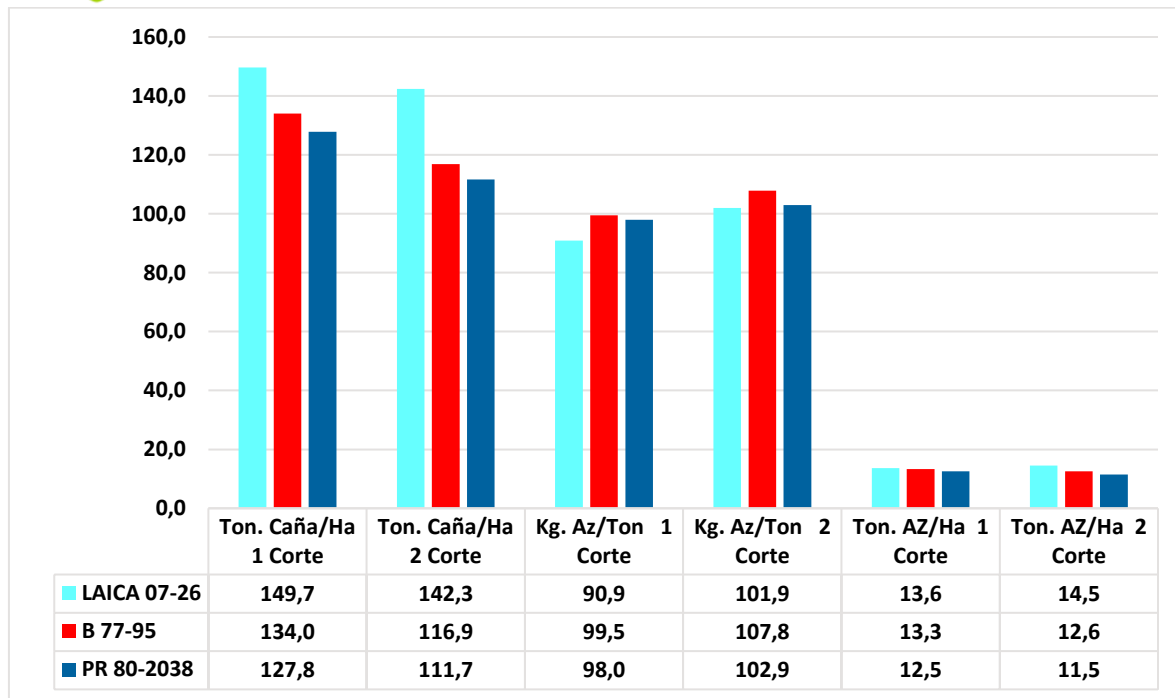


Figura 6.

Rendimientos Agroindustriales en Dos Cosechas de la Variedad LAICA 07-26 respecto a las variedades comerciales B 77-95 y PR 80-2038, Finca AGROCLISA, Boca de Arenal San Carlos, Alajuela.

Tal como se observa en las figuras 4, 5, y 6, la variedad LAICA 07-26 ha sido muy superior en las dos cosechas a las dos variedades testigos, en la variable toneladas de caña por hectárea, pero muestra un rendimiento levemente más bajo en kilogramos de azúcar por tonelada, que la variedad B 77-95, siendo este muy similar al que ofrece la variedad PR 80-2038 y en la variable toneladas de azúcar por hectárea, también supera a las dos variedades comerciales con las que se está comparando, diferencia que fue aún mayor en la segunda cosecha.

Estos resultados convierten a esta variedad LAICA 07-26, en una nueva alternativa para los productores de esta región, sin embargo, la misma debe ser evaluada por al menos dos cosechas más, para contar con resultados que respalden aún más esta recomendación.

Comparación de Rendimientos de la Variedad LAICA 10-207, Respecto a Las Dos Variedades

Testigos B 77-95 y PR 80-2038.



LAICA 10-207.

La variedad LAICA 10-207 se seleccionó en la región de Turrialba, propiamente en el ingenio Atirro en el año 2010, es producto de un cruce biparental entre las variedades B 77-95 X SP 82-1176. Se caracteriza por presentar un buen número de tallos por metro de surco, de tamaño y grosor medio, de porte erecto y buen despaje.

En el campo fitopatológico se ha comportado como resistente o tolerante a las principales enfermedades presentes en caña de azúcar en el país.

La principal fortaleza de esta variedad se encuentra en su gran riqueza de azúcar, lo cual se puede apreciar a en las figuras 7 y 8, en las cuales se presenta una comparación de los resultados obtenidos con la variedad LAICA 10-207, respecto a las dos variedades testigo y a través de dos cosechas (caña planta y primera soca), de los ensayos ubicados en las fincas Yuca Rica y FABASO.

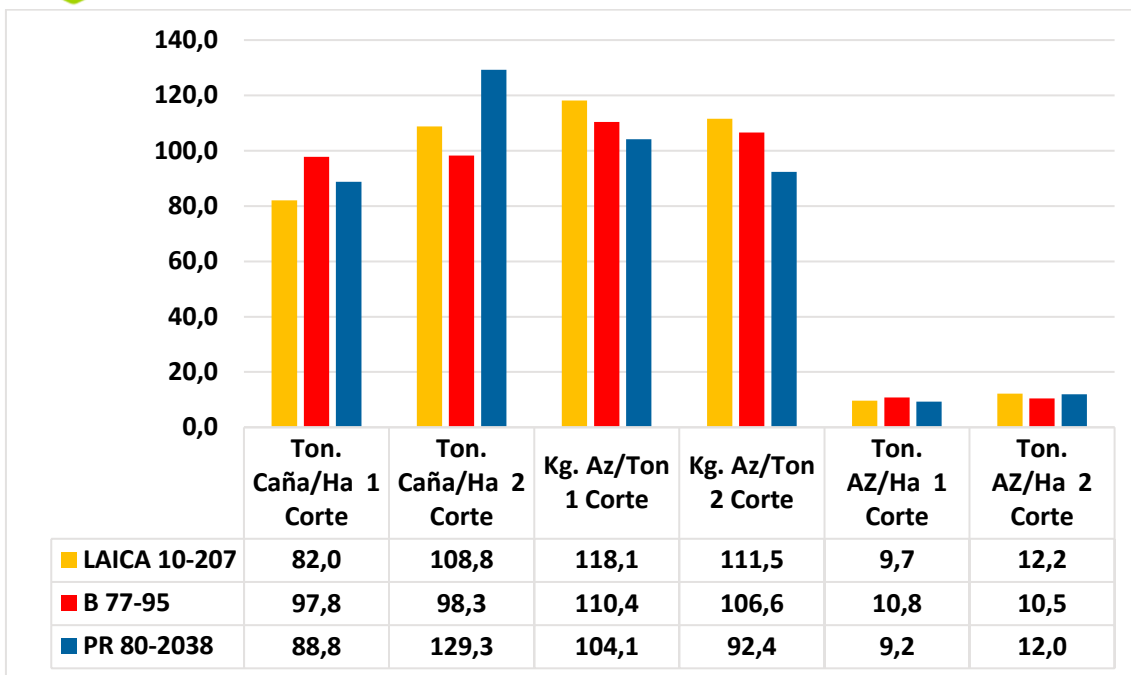


Figura 7.

Rendimientos Agroindustriales en Dos Cosechas de la Variedad LAICA 10-207 respecto a las variedades comerciales B 77-95 y PR 80-2038, Finca Yuca Rica, Los Chiles, Alajuela.

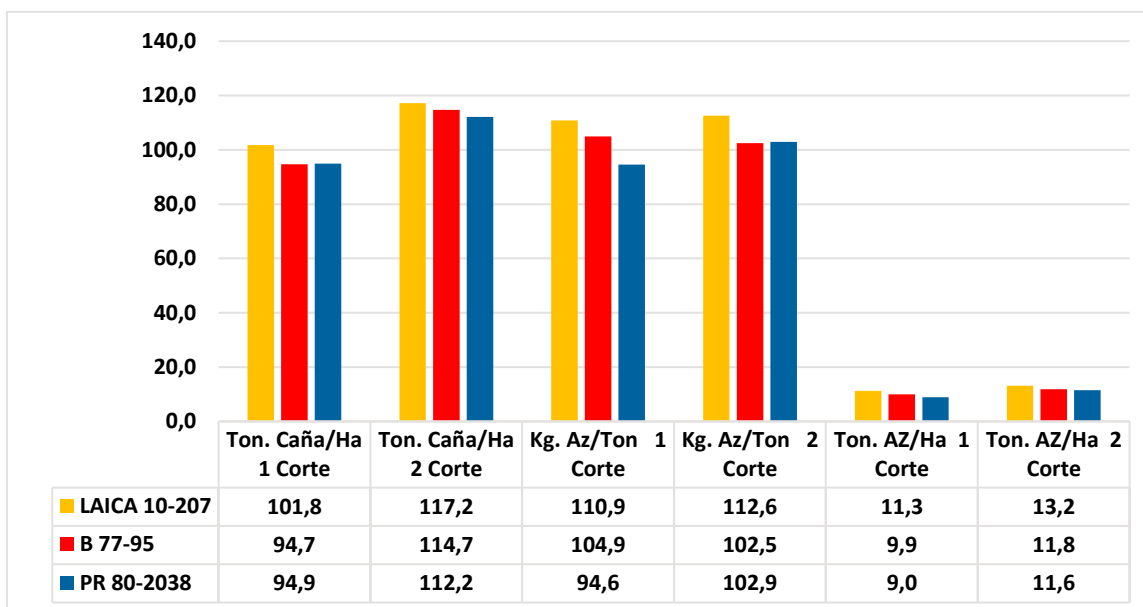



Figura 8.

Rendimientos Agroindustriales en Dos Cosechas de la Variedad LAICA 10-207 respecto a las variedades comerciales B 77-95 y PR 80-2038, Finca FABASO, Los Chiles, Alajuela.



En la primera cosecha del ensayo ubicado en la finca Yuca Rica, esta variedad dio menos toneladas de caña por hectárea que las dos variedades testigo, sin embargo en la segunda cosecha superó a la B 77-95 y siempre estuvo un poco por debajo de la PR 80-2038, en esta variable. En el ensayo que se encuentra en la finca FABASO, la LAICA 10-207 ha sido superior en la variable toneladas de caña por hectárea y en las dos cosechas, a las variedades testigo (figura 8). Respecto al rendimiento en kilogramos de azúcar por tonelada de caña, esta variedad LAICA 10-207 está superando en las dos cosechas y en los dos ensayos a las dos variedades testigos, lo que demuestra realmente su potencial para producir azúcar, ya que superar en esta variable a la variedad B 77-95 no es tan fácil. Al observar el rendimiento en toneladas de azúcar por hectárea, se aprecia que solo en la primera cosecha del ensayo de Yuca Rica fue superada por la B 77-95, ya que en la segunda cosecha de esta prueba y en las dos cosechas en FABASO, la LAICA 10-207 ha superado a las dos variedades testigo, lo que la convierte en una variedad con un buen potencial para esta región cañera del país.

En las próximas cosechas se va a estudiar un poco más la curva de madurez de esta variedad, ya que por su riqueza de azúcar, podría ser una buena alternativa para cosecharla de manera más temprana, característica que es difícil de conseguir en las variedades de caña de azúcar y aún más en esta región, en donde llueve casi todo el año.

Comparación de Rendimientos de la Variedad LAICA 08-390, Respecto a Las Dos Variedades

Testigos B 77-95 y PR 80-2038.



LAICA 08-390.

Esta variedad se seleccionó en la región de Guanacaste, propiamente en el ingenio CATSA en el año 2008, es producto de un cruce biparental entre las variedades B 76-259 X Mex 79-431. Se caracteriza por presentar una cepa bien desarrollada, lo que le da un buen número de tallos por metro de surco, los cuales son de grosor medio, de porte erecto a semi erecto y despaje regular.

En el campo fitopatológico se ha comportado como resistente o tolerante a las principales enfermedades presentes en caña de azúcar en el país.

La principal fortaleza de esta variedad se encuentra en su fuerte y buena cepa y la carencia de floración.

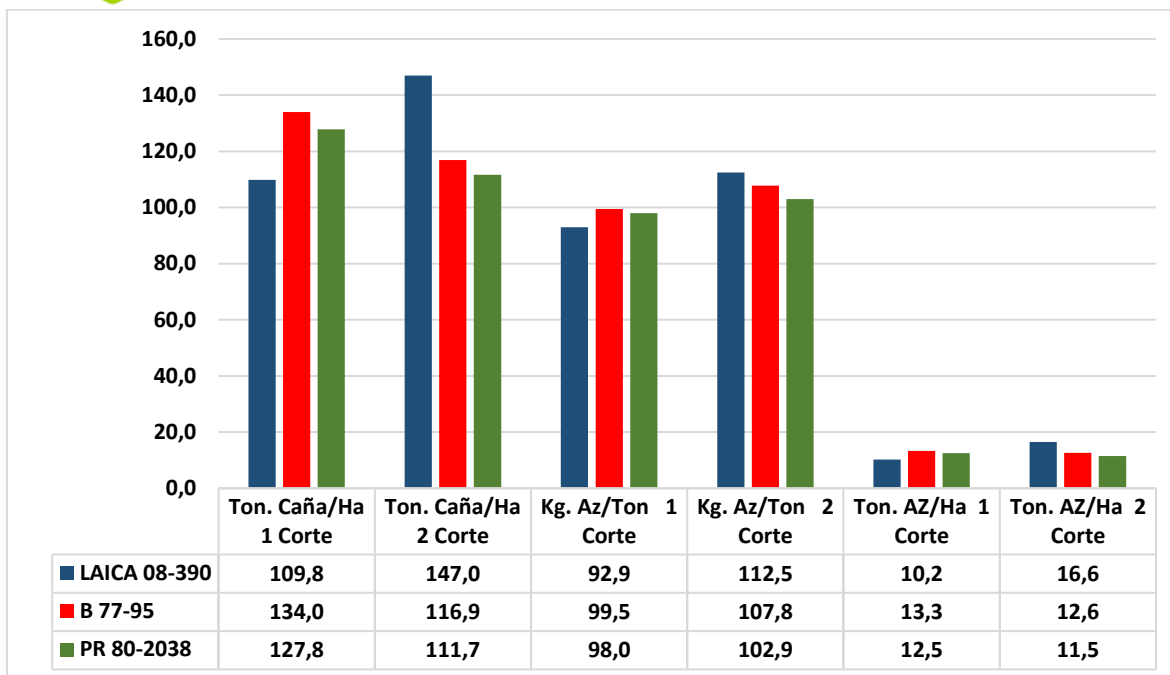


Figura 10.

Rendimientos Agroindustriales en Dos Cosechas de la Variedad LAICA 08-390 respecto a las variedades comerciales B 77-95 y PR 80-2038, Finca AGROCLISA, Boca de Arenal San Carlos, Alajuela.

En la figura 10 se muestran los rendimientos agroindustriales obtenidos a través de dos cosechas, de la variedad LAICA 08-390, respecto a las dos variedades testigos, en la prueba comparativa ubicada en la finca AGROCLISA, en Boca de Arenal de San Carlos.

Es muy importante aclarar que por falta de semilla, esta variedad LAICA 08-390 se sembró más de un mes después de que se habían sembrado el resto de variedades, lo que de hecho repercutió en los rendimientos, tanto de caña como de azúcar de la primera cosecha y por lo tanto no se va a hacer mención de la misma.

En la segunda cosecha todas las variedades tenían la misma edad y el mismo manejo, por lo que la comparación si es válida. Tal como se observa en la figura 10, la variedad LAICA 08-390, fue muy superior en esta segunda cosecha a las dos variedades utilizadas como testigos, sobre todo las superó fuertemente en la variable de toneladas de caña por hectárea, en donde produjo 30 toneladas más que el mejor testigo, que en este caso fue la B 77-95. En la variable de rendimiento en kilogramos de azúcar por tonelada de caña, también salió levemente superior a

los dos testigos, lo que le permitió superarlas también en el rendimiento de toneladas de azúcar por hectárea.

Esta variedad es realmente prometedora, no solo en esta región sino en las regiones de Guanacaste y Turrialba, en donde ha mostrado muy buenos rendimientos, además tiene la característica deseable de no florecer. Por lo ofrecido hasta el momento por ella, es que se ha considerado como una variedad con muchas posibilidades de llegar a convertirse en comercial en esta región.

Comparación de Rendimientos de la Variedad RB 99-381, Respecto a Las Dos Variedades Testigos B 77-95 y PR 80-2038.



RB 99-381.



Esta es una de las pocas variedades extranjeras introducidas en los últimos años al país, que ha venido mostrando rendimientos satisfactorios, tanto en esta región como en la región sur del país. La misma ingreso a Costa Rica proveniente de Brasil en el año 2009 y es producto de un cruce biparental entre la CR 64-215 x RB 86-7515. En el campo fitopatológico no se le han visto problemas con ninguna enfermedad presente en nuestro país y los rendimientos tanto de caña como de azúcar son buenos, lo que motivo a incluirla en la prueba comparativa ubicada en la finca FABASO.

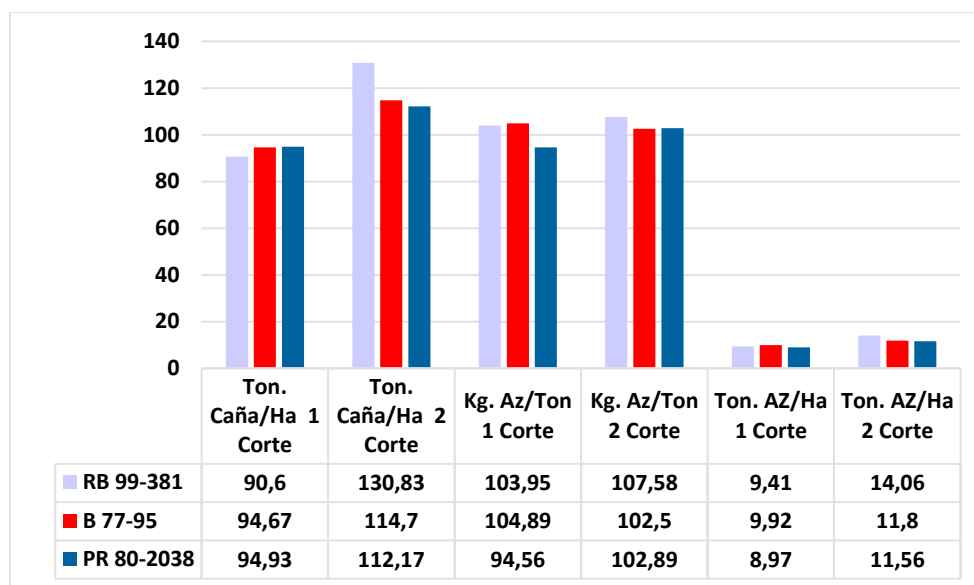


Figura 9.
Rendimientos Agroindustriales en Dos Cosechas de la Variedad RB 99-381 respecto a las variedades comerciales B 77-95 y PR 80-2038, Finca FABASO, Los Chiles, Alajuela.

En la primera cosecha efectuada en esta prueba, tal y como se puede observar en la figura 9, la variedad RB 99-381 mostro un rendimiento levemente inferior en toneladas de caña por hectárea, a las dos variedades testigo, sin embargo, en la segunda cosecha superó a las dos variedades comerciales con una diferencia importante. Respecto a la variable de rendimiento en kilogramos de azúcar por tonelada, se aprecia que esta variedad ofrece rendimientos muy similares a la variedad B 77-95, la cual se sabe que es bastante azucarera. En lo que es su rendimiento en toneladas de azúcar por hectárea, solo en la primera cosecha fue superada levemente por la B 77-95, sin embargo en la segunda cosecha, la RB 99-381 superó con una

diferencia de consideración, a las dos variedades testigo. Estos resultados son bastante prometedores, por lo que hay que seguir poniéndole la atención debida en las próximas cosechas, para contar con mayor criterio, si es posible recomendarla comercialmente.

Conclusiones.

- En la Región Norte se tiene bien estructurada la investigación en variedades de caña de azúcar, esto ha permitido obtener los materiales que se cultivan comercialmente hoy en día y además se cuenta con un grupo importante de variedades promisorias.
- Es muy importante intercambiar entre las distintas regiones cañeras del país, las variedades LAICA más sobresalientes seleccionadas en cada una de ellas, lo cual se está demostrando con las cuatro variedades LAICA más promisorias, de las pruebas comparativas mencionadas en este trabajo.
- De acuerdo a las pruebas comparativas de variedades que se tienen en la región norte, las variedades LAICA con mayor potencial de llegar a cultivarse comercialmente son: LAICA 12-340, LAICA 07-26, LAICA 10-207 Y LAICA 08-390.
- Dentro de las variedades extranjeras que se están evaluando, la RB 99-381 está ofreciendo rendimientos Agroindustriales muy satisfactorios, lo que la convierte en una variedad a la cual hay que prestarle atención.
- Los resultados obtenidos hasta el momento no son del todo concluyentes, ya que lo más recomendable es obtener al menos dos cosechas más de estas tres pruebas comparativas, lo que permitirá corroborar o no el comportamiento observado hasta el día de hoy.

Bibliografía.

1. Durán, JR; 2018. **Avances en el Desarrollo de Variedades Serie LAICA con un Enfoque de Alta Sacarosa.** II seminario Internacional de producción y optimización de la sacarosa en el proceso Agroindustrial de la caña de azúcar. 05 al 07 junio de 2018, hotel Double Tree Resort by Hilton Puntarenas Costa Rica. ATACORI. Memoria Digital, 18 p.
2. Duran, JR; Oviedo, M; 2006. **Experiencias y Resultados Obtenidos con los Cruzamientos Genéticos y la Búsqueda de Nuevas Variedades de Caña de Azúcar de la Serie LAICA en Costa Rica.** XVI Congreso ATACORI Costa Rica.
3. Durán Alfaro, J.R.; Oviedo Alfaro, M. 2013. **Importancia y Resultados del Programa de Producción de Variedades Nacionales (sigla LAICA) en Costa Rica.** Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Centroamérica (ATACA), 19, Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 20, "MSc Marco A. Chaves

Solera". Centro de Conferencias del Hotel Wyndham Herradura, Heredia, Costa Rica, 2013. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 11-13 de setiembre. Tomo I. p: 233-239.

4. Oviedo Alfaro M., Durán Alfaro J.R. 2013. **Características de las Variedades LAICA más Importantes Generadas por el Programa de Variedades de DIECA en Costa Rica.** Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Centroamérica (ATACA), 19, Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 20, "*MSc Marco A. Chaves Solera*". Centro de Conferencias del Hotel Wyndham Herradura, Heredia, Costa Rica, 2013. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 11-13 de setiembre. Tomo II. p: 319- 328.
5. Oviedo Alfaro, M.; Durán Alfaro, J.R. 2015. **Impacto de las Variedades LAICA en las Diferentes Regiones Cañeras de Costa Rica.** Congreso Tecnológico DIECA 2015, Coopevictoria, Grecia, Alajuela, Costa Rica. Memoria Digital. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), 20 y 21 de agosto. 12 p