

Variedades de caña de azúcar sembradas comercialmente en el Valle Central (Grecia-San Ramón), Costa Rica, durante el periodo 1986-2016 (30 años)

Marco A. Chaves Solera¹

Introducción

Cuando de caña de azúcar se habla, cualquiera sea la materia: organizacional, institucional, legal, tecnológica, productiva, económica, la historia nos conduce casi inexorablemente al Valle Central del país; por cuanto fue ahí donde surgieron los primeros avances y germinó el desarrollo de la agroindustria cañero-azucarera costarricense. Fue en esta zona donde se creó la primera Cámara de Productores de Caña (Pacífico) con sede en Grecia, la cual opero a partir de agosto de 1956. No puede ni debe desconocerse por razones obvias si se procura veracidad y objetividad, reconocer el incuestionable aporte y contribución que esta región como organización le ha dado por siglos al sector azucarero nacional (Chaves 1997, 2015ab).

Conocer y profundizar en el avance y el desarrollo tecnológico que en materia de variedades ha tenido en los últimos años el cultivo de caña en la región del Valle Central, resulta interesante y revelador, virtud de que la zona constituye un referente muy válido para interpretar la ruta seguida por ese determinante recurso para sustentar su competitividad y rentabilidad; lo cual es afín y complementario con lo acontecido en todo el resto del país.

Pese a su incuestionable relevancia, el Valle Central ha venido sin embargo perdiendo sistemáticamente importancia en términos productivos, lo cual ha sucedido por razones de desarrollo urbanístico, valor de las tierras, carencia de mano de obra, limitaciones de relieve para mecanizar, estructura de tenencia de la tierra basada en áreas pequeñas que limitan incorporar las economías de escala, presión ambiental, usos y destinos comerciales alternativos más rentables de la tierra, pérdida de interés en el agro, entre otros.

¹ Ingeniero Agrónomo, MSc. Gerente. *Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA-LAICA)*, Costa Rica. E-mail: mchavez@laica.co.cr. Teléfono (506) 2284-6066 / (506) 2284- 6067. **Diciembre 2018.**

Como señalara oportunamente Chaves (1997) en referencia directa a la dinámica y evolución de los territorios productores de caña en Costa Rica, criterio que permite dimensionar la magnitud del cambio acontecido con el tiempo, *“Con la apertura y ampliación del mercado norteamericano el país modificó sustancialmente su estructura productiva, para lo cual Guanacaste (incluyendo el ingenio El Palmar) se incorporó con mayor presencia como lo demuestra el hecho de que durante la zafra 1958-59 su producción de azúcar significaba apenas un 3,48% del total nacional, porcentaje que se incrementó en la zafra 1962-63 al 20,51%. Hoy día (zafra 1996-97) esa misma región produjo el 55,12% del azúcar fabricado en Costa Rica, siendo por tanto la zona azucarera de mayor importancia productiva y económica en el país.*

Solamente para efectos comparativos puede indicarse que durante la zafra 1958-59 el Valle Central produjo el 50% y la zona de Turrialba - Juan Viñas el 35,57%, para un 85,57% del total del azúcar fabricado en el país, volumen que con el crecimiento verificado en Guanacaste en la misma época se redujo en la zafra 1962-63 al 41,33% y 22,66%, respectivamente, lo que significó un 63,99% del total e implicó una disminución del 21,58% en el término de apenas cuatro zafras.”

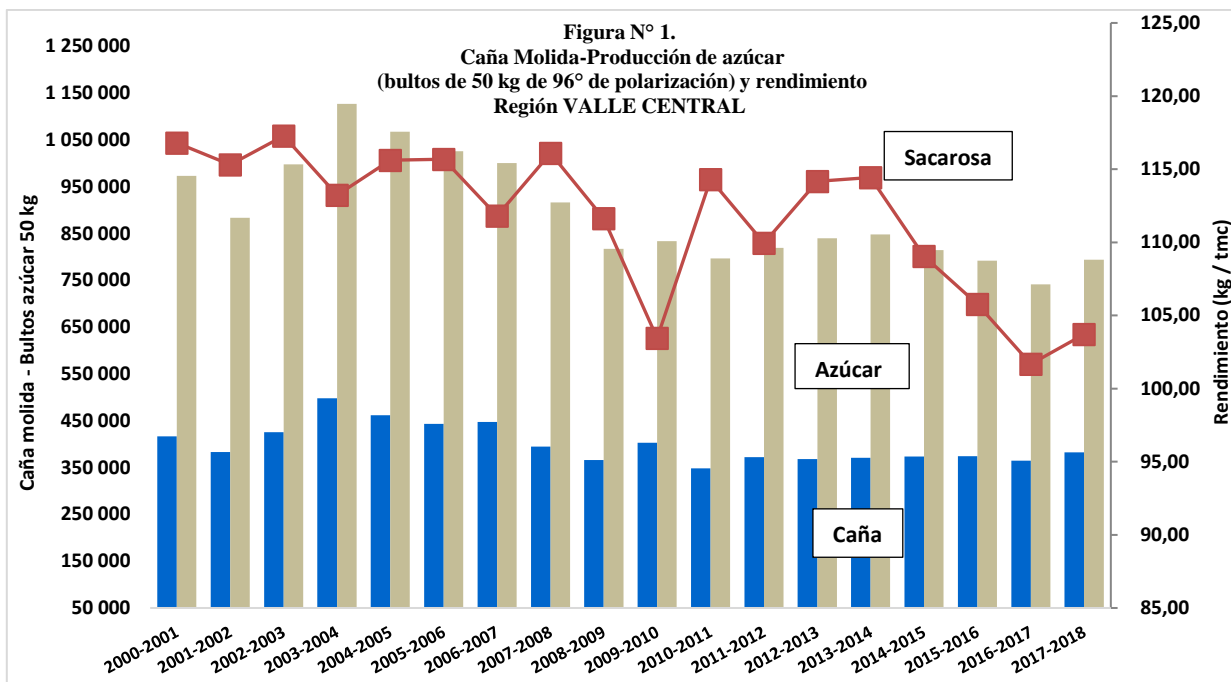
Actualizando la misma información al año 2018, se tiene que durante la zafra 2017-2018 la región cañera del Valle Central fabricó el 8,2% del total del azúcar nacional y la zona de Turrialba-Juan Viñas apenas el 6,1%, para un 14,3% conjunto; en tanto que el Pacífico Seco (Guanacaste + Puntarenas) representó un determinante 67,4% (Chaves *et al* 2018; LAICA 2018). Como se infiere de esa información, las regiones tradicionales pasaron de producir el 85,6% del azúcar en la zafra 1958-59 al 14,3% en la 2017-18; mientras que la zona baja del Pacífico Seco pasó en el mismo periodo de 59 años consecutivos, del 3,48% al 67,41%. Los resultados son contundentes y las conclusiones son obvias, la verdad sobran.

Un análisis específico agroindustrial del Valle Central demuestra, como se aprecia en la Figura 1, que el mismo ha sido errático y con tendencia decreciente cuando valorado en el tiempo; esto pese a la materia prima traída de otras regiones, sobre todo de la Zona Norte. Se expone en la misma la cantidad de caña procesada (t) y el azúcar fabricado (bultos de 50

kg), correspondiente al periodo de 18 zafros transcurrido entre el año 2000 y el 2017. También se anota el Rendimiento Industrial (kg/tc) dado por la concentración promedio de sacarosa (96° Pol), recuperada por tonelada de caña molida (Chaves *et al* 2018).

Fue en la zafra 2003-2004 cuando se molió la mayor cantidad de materia prima (497.735 toneladas de caña) y fabricó la mayor cantidad de azúcar del periodo de 18 zafros con 1.127.242 bultos (56.362 t); luego de lo cual sucede una caída sistemática por cinco zafros consecutivas hasta el periodo 2008-2009, con producciones de 817.067 bultos (40.853 t) y 365.950 t de caña, que significaron importantes y peligrosas reducciones del -27,5% y -26,5%, respectivamente. La mejor concentración de sacarosa con un excelente promedio de 117,27 kg/t caña se logró en la zafra 2002-2003. Ingentes esfuerzos empresariales locales permitieron elevar nuevamente la producción por breves periodos, cayendo sin embargo de nuevo luego de la zafra 2014-2014 y hasta la 2016-2017, cuando se molieron 364.606 toneladas y fabricaron 741.451 bultos (37.073 t). En el último periodo de cosecha 2017-2018 se molieron 382.742 t de caña con la cual se fabricaron 793.975 bultos (39.699 t) de azúcar; lo cual significó en el término de un año un incremento del 5% en caña y 7,1% en azúcar. Debe tenerse presente que parte de la materia prima es producida fuera de la región aunque procesada en el lugar, como sucedió con las 138.146 toneladas transportadas desde la Zona Norte en la última zafra. La concentración de sacarosa es como característica propia de la región muy buena, considerada por antecedente la segunda mejor del país luego de la Zona Sur. Esa zafra reportó sin embargo un promedio bajo para el lugar de apenas 103,72 kg/t (Chaves *et al* 2018; LAICA 2018). Los indicadores agroindustriales de la región cotejados a nivel de país, representaron en la zafra 2017-2018 el 9,44% (382.742 t) en caña y el 8,20% (793.975 bultos) en azúcar correspondiente a 39.699 t en azúcar, del total nacional.

El Valle Central está representado geográficamente por los cantones de Alajuela, Atenas, Grecia, Poas, Naranjo, Valverde Vega, San Ramón y Santa Bárbara (Heredia); trayendo materia prima de la Zona Norte y otras localidades (Zona Sur y Puntarenas). La caña en esa región es procesada en cuatro ingenios (30,8%): Victoria, Porvenir, Providencia y Costa Rica, siendo la mayor del país representada por 13 unidades activas de procesamiento fabril.



Por naturaleza propia esta tradicional región cañera cuyas plantaciones se ubican en una altitud aproximada de 600 a 1.300 msnm, presenta condiciones variables y heterogéneas en varios factores de la producción, con diferencias marcadas en la taxonomía de los suelos predominantes: Andisol (38,8%), Ultisol (29,1%), Inceptisol (24,1%), Entisol (4,4%) y Vertisol (3,5%); también en los inestables regímenes de lluvia (1.700-3.900 mm anuales); suelos son de fertilidad baja-alta, relieve ondulado-plano con pendientes <20%; temperaturas máximas promedio de 29,3 °C, mínimas de 13-20°C y media anual de 20-27°C; luminosidad adecuada (4,8-9,4 horas) con alguna nubosidad en parte del año; las plantaciones se cosechan tanto mecánica como manualmente en las zonas con pendiente. Las zonas altas y particularmente la región cañera de San Ramón marcan divergencia por sus diferencias. Hay contrastes importantes en inversión tecnológica y manejo de plantaciones comerciales, las cuales en su mayoría poseen áreas pequeñas (<10 ha), lo que obliga al empleo de diferentes materiales genéticos que varían en potencial productivo (Chaves 2017, 2018b).

Por las razones anteriores se considera muy importante identificar y ubicar en el tiempo las variedades de caña que han servido de base a la agroindustria azucarera de la región del Valle Central para sustentar su producción y crecimiento, particularmente durante los últimos 30 años representados por el periodo 1986-2016.

Objetivos

General:

Identificar y darle trazabilidad a las variedades de caña de azúcar sembradas y reportadas comercialmente como importantes por parte del sector productor del Valle Central Occidental (Grecia-San Ramón), durante el periodo de 30 años transcurrido entre los años 1986 y 2016.

Específicos:

- a) Diagnosticar la dinámica de cultivo de las principales variedades de caña en el tiempo en el Valle Central, representada entre otros por los cantones de Grecia y San Ramón.
- b) Ubicar el surgimiento, auge y periodo de declinación de las variedades comerciales de caña en cuanto a su uso comercial.
- c) Identificar y clasificar las variedades de caña sembradas de manera preferencial en el Valle Central de acuerdo con su sigla de procedencia y origen genético.
- d) Identificar las mejores variedades de caña de azúcar sembradas comercialmente en el Valle Central, durante el periodo evaluado.

Metodología

Para cumplir satisfactoriamente con los objetivos planteados, se realizó una revisión y consulta detallada de la información recabada por los nueve **Censos Cañeros Nacionales** realizados por el **Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA)**, en los años 1986, 1994, 1998, 2000, 2003, 2007, 2010, 2013 y 2016. Como se detalla e infiere del Cuadro 1, se cubrieron 30 años transcurrido entre los años 1986 y 2016.

La información recabada y empleada es muy confiable y representativa en consideración de su alta significancia, en promedio 90,9%, al cotejar entre el área (ha) muestreada y el área reportada como sembrada comercialmente con caña de azúcar en cada año evaluado; igual criterio aplica para las unidades productivas consultadas. Excepto el Censo realizado en el año 1998 que fue de 73,9%, todos superaron el 88,3%. Cabe señalar que el área

consultada por dichos Censos corresponde exclusivamente a caña destinada a la fabricación de azúcar y no a otros usos alternativos, como son la elaboración de dulce o el uso pecuario.

Cuadro 1. Información básica correspondiente a los Censos Cañeros realizados en Costa Rica en los últimos 30 años (Periodo 1986-2016).

Año Censo	Área (has)		% Representado	Unidades Productivas Muestreadas	N° Entregadores reportados *	% Representado	Referencia
	Sembrada	Muestreada					
1986	34.500	33.628,10	97,47	2.532	6.932	36,53	Vargas 1986
1994	46.800	44.485,12	95,05	2.264	7.558	29,95	Chaves 1995
1998	48.810	36.059,5	73,88	---	6.306	---	Chaves <i>et al</i> 1999
2000	49.900	45.696,42	91,58	1.151	5.458	21,09	Chaves <i>et al</i> 2001
2003	50.400	44.529,55	88,35	1.285	8.602	14,94	Chaves <i>et al</i> 2004
2007	54.550	53.503,00	98,08	1.710	11.960	14,30	Chaves <i>et al</i> 2008
2010	57.480	53.030,22	92,26	2.055	8.041	25,56	Chaves <i>et al</i> 2011
2013	63.205	58.560,29	92,65	1.754	7.843	22,36	Chaves <i>et al</i> 2015
2016	64.251	57.069,90	88,82	1.716	6.577	26,09	Chaves <i>et al</i> 2017

* Considera la cantidad de entregadores Independientes, No Independientes e Ingenios activos registrados en nóminas de LAICA.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 2 se identifican por su sigla descriptiva las **114 variedades** de caña de azúcar reportadas por el sector productor del Valle Central, como las más importantes sembradas comercialmente en la zona durante el periodo de 30 años continuos evaluado, ubicándolas específicamente en lo concerniente al área total (ha) reportada en cada uno de los 9 Censos Cañeros realizados en ese tiempo. Se anota adicionalmente el área total cultivada (ha) en forma acumulada, sin establecer para ello un área base o mínima, con el fin de cumplir con los fines procurados, pues todos los materiales genéticos citados, aun los que reportan menor área, han superado las fases protocolarias y sistemáticas de investigación, encontrándose por ello en etapa final de validación semicomercial en calidad de clones sobresalientes y por tanto promisorios. Como se infiere a partir de los resultados, algunos clones no pasaron entre periodos de poseer áreas muy pequeñas o llegaron a desaparecer; otros en cambio, crecieron y trascendieron con el tiempo hasta ocupar posiciones importantes.

La cantidad de materiales genéticos identificados (114) en la región puede considerarse como muy significativa, la mayor reportada en el país para un periodo de tiempo relativamente corto (30 años), sobre todo por ser la caña un cultivo semiperenne. Con esto se ratifica que el esfuerzo sectorial e institucional realizado en procura de identificar mejores variedades ha sido profesional, intenso, continuo, sistemático y muy positivo, como más adelante se comentará con más detalle (Chaves 2016, 2018ab).

Pese a todo, al ubicar y contextualizar la cantidad de variedades citadas por año evaluado (Censo), independientemente del área reportada por cada uno de ellos, se tiene que la misma es baja en todos los años analizados, pues nunca superó el 48% correspondiente a 57 clones. El año 2010 fue cuando más clones se cultivaron y con ello más opciones comerciales tuvo el agricultor con 54 variedades diferentes, lo que representó un 47,4% del total (114); seguido por el 2007 con 48 clones (42,1%). Dicha cantidad ratifica la importante labor técnica desarrollada en el país por el **Programa Nacional de Mejora Genética** de DIECA, en la búsqueda de nuevas y mejores opciones de siembra. Por el contrario y como era esperable, en el año 1986 fue cuando menos cantidad de clones promisorios se tuvo dispuestos para realizar las siembras, con apenas 30 clones (26,3%). En el año 1986 se nombran variedades muy antiguas, como es el caso de **B 47-44, B 50-135, B 50-377, B 60-125, B 60-267, H 32-8560, H 44-3098, H 57-5174, Co 421, CP 50-28, CP 57-603, Mex 57-473, POJ 2878, Q 63, Q 67, Q 68, Q 75, Q 77 y Q 88** (Chaves 1995, 1997, 2012, 2016, 2018abm).

La región por mantener una actividad comercial y empresarial tan antigua vinculada con el cultivo de la caña, es lógico que resulte ser un verdadero “jardín de variedades”, donde se puede encontrar todo lo que fuera sembrado en otras regiones; esto por cuanto cuando se introducían al país variedades del exterior, lo común era que fueran sembradas, reproducidas y evaluadas en primera instancia en el Valle Central, en fincas colaboradoras que resultaban tradicionales, como eran: La Argentina, La Luisa, Ojo de Agua, entre otras. Hay por ello en la región mucho material genético residual que ha permanecido y mantenido sembrado en el campo, más por tradición, historia y gustos y preferencias de algunos productores tradicionales que en algún momento las cultivaron comercialmente con buen suceso (Chaves *et al* 1999; 2018b).

Cuadro 2.
Área (ha) de las 114 variedades de caña de azúcar más sembradas en el VALLE CENTRAL (Grecia-San Ramón),
según Censos realizados por DIECA durante el periodo 1986-2016 (30 años).

Variedad / Censo	Año Intro	Censo Cañero									Total	
		1986	1994	1998	2000	2003	2007	2010	2013	2016	N°	%
B 47-44	1959	1.740,7	458,6	16,8	119,5	14,6	78,6	41,8	51,1	19,4	2.541,1	7,74
B 50-135	1960	199,7	5,4	0,70							205,8	0,63
B 50-377	1960	232,2	5,6				1,5	0,18			239,5	0,73
B 59-233	1964		26,3	2,8	2,1	13,4	9,5	9,5			63,6	0,19
B 60-125	1965	13,8									13,8	0,04
B 60-267	1965	10,9									10,9	0,03
B 61-208	1966	1,6									1,6	0,005
B 70-355	¿?	74,0	85,4	7,7							167,1	0,51
B 70-355 (F)	¿?		3,5								3,5	0,01
B 74-132	1975					3,5					3,5	0,01
B 76-259	1977						20,3	28,0	37,6	47,4	133,3	0,41
B 76-436	¿?	2,4									2,4	0,01
B 77-95	1978						29,7	24,0	11,1	24,9	89,7	0,27
B 78-266	¿?		8,6								8,6	0,03
B 82-333	1992							0,60	6,4	5,9	12,9	0,04
B 89-1351	1999							0,50	1,0		1,5	0,004
BT 67-90	1989			0,80							0,80	0,002
Co 421	1953	1.258,3	322,7	5,0	21,7	14,6	10,2	5,3	2,6	0,17	1.640,6	5,00
CP 50-28	1964	19,4									19,4	0,06
CP 57-603	1964	16,7				1,7	0,50				18,9	0,06
CP 72-1210	1987					4,3	0,70				5,0	0,02
CP 72-2086	1975		4,9								4,9	0,01
CR 61-01	¿?	124,6	111,2	2,0	0,50						238,3	0,73
CT 97-86	2009									0,75	0,75	0,002
CT 10-340	2009									2,0	2,0	0,01
CT 13-747	2009									0,50	0,50	0,002
CT 14-442	2009									1,7	1,7	0,005
H 32-8560	1955	6,3	8,9		3,0		1,4	1,6			21,2	0,06
H 44-3098	1962	496,7	118,8	3,0	26,4	1,4	2,5	0,32	0,15		649,3	1,98
H 51-8194	1983		1,8								1,8	0,005
H 57-5174	1969	1.073,1	24,7	33,5	4,7	1,0					1.137,0	3,46
H 60-8521	1982		15,1	58,3	77,2	12,8	13,3	3,8			180,5	0,55
H 61-1721	1987		16,0	56,5	49,1	14,3	8,7	0,95			145,5	0,44
H 65-7052	1993				0,70	2,0	1,2				3,9	0,01
H 68-1158	1982	6,4	157,0	13,4	32,9	25,5	45,6	18,6	28,3	5,0	332,7	1,01

H 68-4805	1982		8,0								8,0	0,02
H 68-8685	1982		1,7								1,7	0,01
H 70-0144	1987		7,9								7,9	0,02
H 71-505	1982	1,0									1,0	0,003
H 71-4441	1982		430,3	81,2	34,8	32,4	3,5	1,4	1,4		585,0	1,78
H 73-6110	1991					0,50	0,50	0,50		0,75	2,2	0,01
H 73-7007	1983		16,4								16,4	0,05
H 77-2545	1994				4,4	117,0	222,2	188,0	108,0	30,0	669,6	2,04
H 77-4643	1991				0,28	0,28	1,2	1,2			3,0	0,01
LAICA 82-135	1982		164,2	11,5	22,8	2,1					200,6	0,61
LAICA 85-653	1985						0,70				0,70	0,002
LAICA 82-1729	1982		11,6	3,0		1,7					16,3	0,05
LAICA 85-653	1985					1,4					1,4	0,004
LAICA 87-17	1987					4,0	4,6	1,3	0,25		10,1	0,03
LAICA 87-601	1987					0,54	0,54				1,1	0,003
LAICA 92-14	1992					0,12	0,95	0,95	0,15		2,2	0,01
LAICA 96-09	1996						2,8	1,4			4,2	0,01
LAICA 98-11	1998								0,35		0,35	0,001
LAICA 98-211	1998						0,93				0,93	0,003
LAICA 00-03	2000								4,6		4,6	0,01
LAICA 00-303	2000							5,0		15,5	20,5	0,06
LAICA 01-604	2001									504,0	504,0	1,54
LAICA 03-805	2003							0,20	3,4	0,56	4,2	0,01
LAICA 04-10	2004							6,2	8,2		14,4	0,04
LAICA 04-33	2004							2,0	1,9		3,9	0,01
LAICA 04-46	2004							2,7	3,3		6,0	0,02
LAICA 04-809	2004								0,30	57,7	58,0	0,18
LAICA 04-825	2004							0,50	1,8	0,50	2,8	0,01
LAICA 05-138	2005									0,71	0,71	0,002
LAICA 05-201	2005							0,30			0,30	0,001
LAICA 05-802	2005							0,50		1,0	1,5	0,004
LAICA 07-09	2007								0,25	12,9	13,2	0,04
LAICA 07-20	2007								0,25	25,9	26,2	0,08
LAICA 07-26	2007								1,1	24,3	25,4	0,08
LAICA 08-22	2008									7,7	7,7	0,02
Mex 57-473 *	1966	137,6	229,4	63,4	75,8	131,1	81,3	34,9			753,5	2,30
Mex 68-1485	¿?			0,80							0,80	0,002
Mex 69-290	1987			1,3	7,0	2,2	12,8	9,1	7,7		40,1	0,12
Mex 70-485	1987				39,8	4,4	0,03	0,30			44,5	0,14
Mex 79-431	1995					0,41	248,8	935,3	1.001,6	398,9	2.585,0	7,88

NA 56-42	¿1980?							5,0	8,0		13,0	0,04
NCo 310	1959	29,1	3,4	1,6							34,1	0,10
NCo 376	1974	133,9	6,3								140,2	0,43
PINDAR	1953	494,7	371,0	29,1	95,0	2,2	2,2	57,0	61,1	33,2	1.145,5	3,49
POJ 2878	1927	123,6	7,4		0,35	1,0	1,3	1,1	0,16	2,6	137,5	0,42
PR 80-2038	1998						1,1	17,0	1,2	2,5	21,8	0,07
Q 63	1969	4,5									4,5	0,01
Q 67	1969	0,40	9,8								10,2	0,03
Q 68	1969	344,6	31,7								376,3	1,15
Q 75	1969	99,6									99,6	0,30
Q 77	1969	0,60									0,60	0,002
Q 88	¿?	0,60									0,60	0,002
Q 96	1979	321,9	1.380,2	335,0	399,1	521,7	579,3	516,0	379,4	46,3	4.478,9	13,65
Q 99	1983		4,2								4,2	0,01
Q 132	1995						0,15	0,05			0,20	0,001
RB 73-9735	1983			59,1	217,5	582,2	565,6	333,8	189,3	37,7	1.985,2	6,05
RB 86-7515	2000							43,5	1.342,4	2.109,9	3.495,8	10,65
RD 75-01	1988				30,0						30,0	0,09
RD 75-10	1988				2,4	2,2	2,7	0,75	1,5	0,75	10,3	0,03
RD 75-11	1988				10,3	119,9	308,3	131,1	66,7	8,8	645,1	1,97
SABORIANA	¿?			0,40		1,4	1,3				3,1	0,01
SP 70-1143	1983		209,0	127,5	134,7	139,5	98,8	35,6	23,7	2,0	770,8	2,35
SP 70-1284	¿?	379,2	4,9	1,5							385,6	1,17
SP 71-1406	1983		88,4	19,3	7,2	67,3					182,2	0,56
SP 71-3149	1983		97,2	1,8	83,0	17,8	144,1	135,1	113,5	107,0	699,5	2,13
SP 71-5574	1983		1.119,9	511,2	592,8	229,4	235,1	76,9	7,1	9,1	2.781,5	8,47
SP 71-6180	1983				1,2	44,1	149,7	130,6	12,4	5,1	343,1	1,05
SP 72-4790	1983		57,4	14,9							72,3	0,22
SP 78-4764	2000							77,9	204,7		282,6	0,86
SP 79-2233	1993				6,0	54,3	383,7	274,9	11,3	23,8	754,0	2,30
SP 79-6134	1993					10,6	0,25				10,8	0,03
SP 79-6143	1993									0,25	0,25	0,001
SP 80-1836	1994					0,10	0,10				0,20	0,001
SP 81-2068	1994						66,4	120,4	68,0	30,0	284,8	0,87
SP 81-3250	1994					19,4	1,9	2,2	1,5	1,5	26,5	0,08
SP 81-3493	1994					1,7	1,1	1,8			4,6	0,01
SP 82-1176	1994					6,5	6,5	4,2	3,6		20,8	0,06
SP 85-3877	2001							0,75	0,25	9,4	10,4	0,03
SP 87-396	2001							0,75		2,8	3,5	0,01
SP												
TOTAL (114)		7.348,1	5.634,8	1.463,1	2.102,2	2.228,5	3.354,2	3.293,3	3.778,6	3.620,8	32.823,6	

%		22,39	17,17	4,46	6,40	6,79	10,22	10,03	11,51	11,03		100
N° Clones		30	39	29	31	44	48	54	44	42	114	
% **		26,3	34,2	25,4	27,2	38,6	42,1	47,4	38,6	36,8		100

Fuente: Censos Cañeros Nacionales Chaves *et al* (1999, 2001, 2004, 2008, 2011, 2015, 2017); Chaves (1995); Vargas (1986).

La variedad B 70-355 (F) por similitud se iguala con la B 70-355 aunque es claro que corresponde a otra variedad de sigla no determinada.

* También conocida en la región como “Mex 58-1230”.

** Respecto al total de variedades de uso comercial (114).

No se incluye el área denominada “*Varias-Mezcla-Otras*” correspondiente, solo se anota la plenamente identificada.

Variedades sembradas

Al clasificar las variedades de caña de acuerdo con su grado de estabilidad interpretada por la permanencia y duración de uso comercial, se encontró que hay cinco variedades que aún aparecen sembradas de manera continua durante los 30 años evaluados, lo que representó apenas un 4,4%, índice definitivamente muy bajo; dichas variedades son: **B 47-44**, **Co 421**, **H 68-1158**, **PINDAR** y **Q 96**. Esa excepcionalidad exalta y reconoce la incuestionable adaptabilidad y calidad agroindustrial de esos clones, lo que les ha permitido la aceptación y reconocimiento de los agricultores para ser empleados como materiales de cultivo en sus plantaciones comerciales desde hace muchas décadas, pues las mismas ingresaron al país antes del año 1983, hace 35 años. Pese a todo, dichas variedades vienen perdiendo de manera continua y sistemática importancia como opciones comerciales preferenciales, lo que se ha agudizado luego del año 2000, con excepción de **Q 96**. Le siguen otras cuatro (3,5%) variedades con reporte de siembra en 8 (88,9%) de los 9 Censos considerados, como demostración incuestionable de su estabilidad y aceptación por un segmento importante de agricultores locales, como aconteció con: **H 44-3098**, **POJ 2878**, **SP 70-1143** y **SP 71-5574**.

Hay variedades que pese a sembrarse en periodos relativamente cortos de tiempo, el área comercial reportada fue importante, demostrando tener buena aceptación aunque fuera inconsistente y momentánea en algunos casos.

En cuanto a dimensión del área sembrada las variedades de mayor relevancia por año evaluado, fueron las siguientes: 1986 (**B 47-44**), 1994 (**Q 96**), 1998 (**SP 71-5574**), 2000 (**SP 71-5574**), 2003 (**Q 96**), 2007 (**Q 96**), 2010 (**Mex 79-431**), 2013 (**RB 86-7515**) y 2016 (**RB 86-7515**), respectivamente; no superando ninguna de ellas las 2.150 hectáreas por año

citado. Como se concluye, hay cambios varietales importantes en el tiempo, pues la base genética preferencial se modificó en periodos muy cortos, procurando siempre encontrar la mejor opción comercial. Puede asegurarse que en el periodo evaluado la **Q 96** dominó los campos de caña del Valle Central por muchos años, y fue hasta el año 2010 cuando decayó, al surgir otras opciones de calidad como la **RB 73-9735**, seguida por **Mex 79-431** y más recientemente **RB 86-7515**.

La presencia y distribución de las variedades de uso comercial en esta importante región no fue muy equilibrada en varios de los periodos evaluados, que como principio general teórico es deseable; pues se encontró que algunos pocos clones dominaron y ocuparon gran parte del área sembrada, favoreciendo con ello el peligro potencial que se pudiera presentar ante la ocurrencia de cualquier acontecimiento fitosanitario. Como ya se ha reiteradamente señalado, el evento fitosanitario acontecido en la Región de Pérez Zeledón en el año 2007 con la roya naranja (*Puccinea erianthii*) afectando la variedad **SP 71-5574**, fue una situación que impactó significativamente los índices de producción y productividad agroindustrial del lugar (Chaves y Bermúdez 2012; Chaves 2012, 2016, 2018aben). Como se comprueba, esa variedad se cultivó también en el Valle Central de manera importante. Las variedades más cultivadas representaron en cuanto a área en el Valle Central, según año evaluado, porcentualmente lo siguiente: 1986 (**23,7%**), 1994 (**24,5%**), 1998 (**34,9%**), 2000 (**28,2%**), 2003 (**26,1%**), 2007 (**17,3%**), 2010 (**28,4%**), 2013 (**35,5%**) y 2016 (**58,3%**). Como se infiere, hasta el año 2010 los valores fueron bajos y aceptables pero luego del 2013 se elevó de manera importante hasta **58,3%** para la variedad **RB 86-7515**, virtud de su aceptación y preferencia por parte del sector productor.

El mayor reporte de área sembrada (ha) en la región para una variedad fue lograda por la **RB 86-7515** en el año 2016 con 2.109,9 ha; seguida por la **B 47-44** en 1986 con 1.740,7 ha y **Q 96** en el año 1994 con 1.380,2 ha, lo que demuestra su excelencia y gran capacidad de adaptación a las condiciones agroproductivas de la región, generando reconocimiento y aceptación. A esa preferencia se asocian también sus atributos y características productivas y agroindustriales favorables, las cuales está demostrado son muy sobresalientes. Las tres variedades son de muy amplio reconocimiento internacional (Chaves 2015c).

Al categorizar las variedades de caña por su relevancia e impacto productivo, interpretado por el área sembrada (ha), se concluye que la base productiva del Valle Central en los 30 años evaluados se ha sustentado en el cultivo de 12 clones, que han ocupado de forma acumulada el 73,34% del área comercial correspondiente a 24.068,9 ha de toda la región (Cuadro 3). La **Q 96**, **RB 86-7515** y **SP 71-5574** son las variedades más sobresalientes al representar conjuntamente el 32,8% equivalente a 10.756,2 ha. Sobresale en este grupo selecto de 12 variedades, la diversidad de materiales genéticos existente en el lugar, con presencia de cinco clones de origen brasileño pertenecientes a las siglas São Paulo (SP) y RB, como son: **SP 71-5574**, **SP 70-1143**, **SP 79-2233**, **RB 86-7515** y **RB 73-9735**; también hay dos de origen mexicano: **Mex 79-431** y **Mex 57-473** (Chaves *et al* 1999; Chaves 2018be).

Cuadro 3.
Variedades más importantes cultivadas comercialmente en el VALLE CENTRAL durante el periodo 1986-2016 (30 años).

N°	Variedad	Área sembrada		Área % Acumulada
		ha	%	
1	Q 96	4.478,9	13,65	4.478,9
2	RB 86-7515	3.495,8	10,65	7.974,7
3	SP 71-5574	2.781,5	8,47	10.756,2
4	Mex 79-431	2.585,0	7,88	13.341,2
5	B 47-44	2.541,1	7,74	15.882,3
6	RB 73-9735	1.985,2	6,05	17.867,5
7	Co 421	1.640,6	5,00	19.508,1
8	PINDAR	1.145,5	3,49	20.653,6
9	H 57-5174	1.137,0	3,46	21.790,6
10	SP 70-1143	770,8	2,35	22.561,4
11	SP 79-2233	754,0	2,30	23.315,4
12	Mex 57-473	753,5	2,30	24.068,9
	Total	24.068,9	73,34	

Entre las 114 variedades de muy diverso origen identificadas por su uso comercial preferencial en la región cañera del Valle Central Occidental del país, aparecen clones que muestran una tendencia al crecimiento con el tiempo, como sucede con **B 76-259**, **B 77-95**, **LAICA 01-604**, **LAICA 07-20**, **LAICA 07-26** y **RB 86-7515**. Otras variedades por el contrario, presentan fuerte propensión a su posible desaparición en el corto plazo, como es el caso de

B 47-44, Co 421, H 68-1158, H 77-2545, PR 80-2038, RD 75-11, SP 70-1143, SP 71-5574, SP 71-6180 y SP 79-2233, entre otras. Hay variedades que van en disminución acelerada de su área cultivada, aunque posiblemente se mantendrán vigentes aún por varios años más como opciones de siembra para segmentos específicos de agricultores, como sucede con **Mex 79-431, PINDAR, Q 96, RB 73-9735 y SP 71-3149**. El tiempo será quién demuestre el acierto de estas proyecciones. El caso de **Q 96 y RB 73-9735** debe valorarse con cuidado, virtud de que ambas variedades vienen perdiendo relevancia con los años, pese a lo cual siguen observando presencia por ser del agrado de muchos agricultores, lo que posiblemente les dará uso comercial aún por varios años más (Chaves 2018abm).

Al confrontar y comparar las variedades sembradas comercialmente en la zona en el periodo evaluado, con las cultivadas en el resto de países de la región latinoamericana, en particular la zona cañera sur y centroamericana, se ubican y reconocen clones de uso común en algunas agroindustrias, como son **Mex 79-431, Q 96, RB 86-7515, RD 75-11, SP 70-1284 y SP 81-3250**, como lo apuntan Chaves (2015c) y Chaves y Bermúdez (2012).

Al determinar el tamaño del área sembrada con caña según el año valorado (censado), se encuentra que fue 1986 cuando el reporte fue mayor, con un área cultivada de 7.348,1 ha, lo que representó un 22,4% del área total acumulada; seguido por 1994 con 5.634,8 ha (17,2%). Se nota en esta región la tendencia reductora continua del área cultivada con caña con los años, mostrando sin embargo algún repunte en el año 2013, cuando el área reportada fue de 3.778,6 ha equivalente al 11,5%.

No puede por su trascendencia dejar de tenerse muy presente para fines de interpretación, que muchas veces el poder ubicar e identificar, o en su caso minimizar el área de una determinada variedad de caña, depende de la estructura, cobertura y localidades visitadas por la persona que realiza la encuesta, lo que en definitiva participa, interviene y determina el resultado final; es por esta razón que muchas veces una variedad aparece y luego desaparece entre censos, lo que no significa que no esté sembrada, simplemente no se censo. Lo recomendable en este caso es siempre trabajar en las mismas localidades, lo cual sin embargo resulta difícil por la expansión y contracción territorial que sufren las regiones.

Origen de las variedades

Tal como se ha expresado en oportunidades anteriores y en consideración de sus incuestionables implicaciones agro productivas y tecnológicas, resulta notable y muy apropiado poder conocer la procedencia, el origen y la naturaleza genética de los materiales vegetativos utilizados comercialmente. En este sentido, disponer de opciones de siembra genéticamente diferentes, permite y favorece atender con posibilidades de éxito los diferentes entornos de producción del lugar; los cuales presentan variaciones de fondo que deben forzosamente ser consideradas. Localidades como San Ramón, Atenas, Grecia, la zona alta de Valverde Vega son muy diferentes entre sí en materia edáfica y climática, lo cual justifica reconocer el componente genético de mejor adaptación en la región.

En el Cuadro 4 se anota y ordena por año evaluado y sigla de origen vinculada, la cantidad de variedades reportada como sembrada comercialmente en el Valle Central Occidental, lo que proyecta el grado de evolución que han tenido los clones en el tiempo, permitiendo valorar e interpretar los gustos y preferencias de los agricultores por determinados orígenes genéticos particulares. De igual manera, ese criterio explica fehacientemente respecto a la generación de las nuevas opciones de cultivo que ha liberado la investigación en periodos diferentes de tiempo.

Se observa a partir de ese Cuadro una distribución ordenada y sistemática, proyectada en el tiempo, de las 114 variedades identificadas y organizadas por sigla descriptiva de origen; criterio técnico considerado valioso para conocer la naturaleza y procedencia de los materiales genéticos cultivados. Se ubicaron **19 siglas** diferentes, cuyo uso comercial es muy variable. De las 19 siglas siete (36,8%) fueron sembradas durante todo el periodo de 30 años evaluado, como aconteció con **B, Co, H, Mex, PINDAR, Q y SP**, lo que demuestra una mejor adaptación de los mismos a las heterogéneas condiciones del lugar. La sigla **LAICA** se citó en 8 (5,9%) de los 9 Censos realizados (Chaves *et al* 1999; Chaves 2012, 2018abcdefghijkl).

Al igual que acontece en otras localidades cañeras del país, hay clones pertenecientes a siglas de uso muy específico y puntual, como aconteció con **BT, CT y NA**, las cuales, excepto la última, fueron reportadas como cultivadas solo en un censo en áreas pequeñas.

Aplicando en el mismo sentido una valoración de persistencia y consistencia en cuanto a uso comercial, se nota que las variedades de sigla **B**, **Co** y **PINDAR** han mostrado una buena estabilidad en lo concerniente al número de clones empleado durante el periodo evaluado. En el caso de las variedades hawaianas sigla **H** su mayor uso se dio en 1994 con un reporte de 12 clones, lo que demuestra la importancia que tuvieron en la zona alta (>1.000 msnm) del lugar; que en el caso de **Q** fue en el año 1986, con siete: **Q 63, Q 67, Q 68, Q 75, Q 77, Q 88** y **Q 96**. Los clones brasileños sigla **SP** mostraron su mayor cantidad en el año 2010 con 12 clones. Las variedades sigla **CP, NA** y **NCo** han tenido poca relevancia en esta región. Es evidente que los gustos y preferencias de los agricultores por una determinada variedad, cambian muchas veces de manera radical con el tiempo, dando espacio y preferencia a otros clones.

Virtud de la significancia que tuvieron para esta localidad y el país, es pertinente mencionar y referirse a la presencia de clones de origen hawaiano sigla **H** en esta zona, lo cual acontece por haberse sembrado caña en la zona alta (+1.000 msnm) de la región (Grecia y Valverde Vega); como también la zona alta de San Ramón de Alajuela, donde las condiciones del clima hicieron necesario cultivar estos materiales genéticos de ciclo vegetativo bianual. Una revisión puntual demuestra la presencia en la región de variedades otrora importantes, como fue el caso de las tradicionales y bien ponderadas **H 44-3098, H 57-5174, H 68-1158, H 71-4441** y **H 77-2545**, entre otras. Las opciones genéticas de este origen disponibles, fue muy similar al empleado en la región de Turrialba-Juan Viñas (Chaves 2018blo).

Queda así demostrado nuevamente, que las variedades de caña de azúcar al igual que acontece con otros factores de la producción, sobre todo de índole biótico, atraviesan por momentos de apogeo, constituyéndose el adquirirlos y cultivarlos como sucede con algunas variedades, casi en una “moda”; lo cual no resulta para nada extraño ni tampoco sorpresivo, pues es parte de las decisiones personales, mediáticas o coyunturales que se adoptan en un determinado momento sea de forma reflexiva o hasta por necesidad. En el caso de las zonas altas productoras de caña, las opciones genéticas sobre las cuales decidir que sembrar, son realmente muy limitadas y específicas virtud de las características y condiciones del entorno productivo; centrándose por ello en variedades hawaianas.

Cuadro 4.
Cantidad de variedades sembradas en el VALLE CENTRAL según Sigla descriptiva (19) y año. Periodo 1986-2016 (30 años).

Sigla / Censo	Censo Cañero								
	1986	1994	1998	2000	2003	2007	2010	2013	2016
B	8	7	4	2	3	5	7	5	4
BT			1						
Co	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CP	2	1			2	2			
CR	1	1	1	1					
CT									4
H	5	12	6	10	10	10	9	4	3
LAICA		2	2	1	6	6	11	13	11
Mex	1	1	3	3	4	4	4	2	1
NA							1	1	
NCo	2	2	1						
PINDAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1
POJ	1	1		1	1	1	1	1	1
PR						1	1	1	1
Q	7	4	1	1	1	2	2	1	1
RB			1	1	1	1	2	2	2
RD				3	2	2	2	2	2
SABORIANA			1		1	1			
SP	1	6	6	6	11	11	12	10	10
<small>SP</small>									
N° Clones (114)	30	39	29	31	44	48	54	44	42
%	26,3	34,2	25,4	27,2	38,6	42,1	47,4	38,6	36,8

El Cuadro 5 expone de manera resumida lo relativo al número de variedades involucradas y el área sembrada en forma acumulada por cada una de las **19 siglas de origen** identificadas en el Valle Central Occidental, constatando que el mayor impacto en ese indicador lo tuvo de manera contundente la sigla **LAICA** con 26 clones diferentes para un significativo 22,8% del total; seguida por **SP** con 18 (15,8%), **H** con 17 (14,9%), **B** con 16 (14%) y **Q** con 9 (7,9%).

En términos de área cultivada acumulada, fueron sin embargo las siglas **SP** y sorprendentemente **RB** las que más área sembrada reportan con 6.633,4 y 5.481,0 ha, respectivamente, lo que representó individualmente un 20,2% y 16,7% e integralmente un 36,9% del total. Le siguieron en importancia las siglas **Q** con 4.975,1 ha (15,2%), de manera más distante **H** con 3.766,7 ha (11,5%) y **B** con 3.498,8 ha (10,7%). Esas cinco siglas

representaron en forma conjunta el 74,2% del área sembrada correspondiente a 24.355,0 ha. En sentido contrario, la variedad sigla **BT (Barbados-Trinidad & Tobago)** fue la que menos representatividad tuvo con solo 0,80 ha para un 0,002%; seguida por la tradicional variedad **SABORIANA** con 3,1 ha (0,01%) y clones de la excepcional sigla **CT (Centro de Tecnología Canavieira de Brasil)** con 4,9 ha (0,01%), los cuales fueron introducidos al país en el año 2009 con el objeto de ser evaluados en cuanto a su reacción y grado de susceptibilidad a la roya naranja. Se infiere y concluye respecto a este indicador, que no existe una relación directa entre la cantidad de variedades pertenecientes a una determinada sigla con la magnitud y dimensión del área involucrada, como lo demuestran los casos particulares de las siglas **LAICA** y **Co** en ambos extremos (\pm).

El revelador y concluyente indicador técnico que estima la **Relación Área/N° de Clones**, permite medir y proyectar el impacto comercial real de las variedades en consideración y relación con su origen genético. El mismo como lo expresa el Cuadro 5, fue máximo en el caso de las variedades **RB** y **Co**, cuyo índice individual fue de 2.740,5 y 1.640,6 ha/variedad, respectivamente; índices contundentes y muy significativos que dimensionan la importancia de ambos clones en la región. Le siguen la variedad **PINDAR** con un valor de 1.145,5 ha, y más distante pero no menos importante la sigla **Mex** con 684,8 ha para cada uno de los 5 clones involucrados. En el caso de la sigla **LAICA** la relación obtuvo un índice muy bajo de apenas 35,8 ha para cada uno de los 26 clones citados. Interpretado desde otra perspectiva, las variedades **PINDAR** y **Co 421** son las que mayor valor agregado y escalamiento han reportado en los 30 años evaluados, con diferencias en su favor muy positivas que las ubica en una posición de incuestionable relevancia productiva.



Cuadro 5.
Área sembrada con caña de azúcar según Sigla (19) descriptiva de origen de las 114 variedades comerciales
cultivadas en el VALLE CENTRAL (Grecia-San Ramón). Periodo 1986-2016 (30 años).

Sigla	País de origen	Semilla proveniente de	Total				Relación Área/N° clones *
			N° Clones	%	Sembrado (ha)	%	
B	Barbados	Barbados	16	14,03	3.498,8	10,66	218,7
BT	Trinidad & Tobago	Barbados	1	0,88	0,80	0,002	0,80
Co	India	Coimbatore, Tamil NADU-India	1	0,88	1.640,6	5,00	1.640,6
CP	USA	Canal Point, Florida	4	3,51	48,2	0,15	12,1
CR	República Dominicana	Central Romana, RD	1	0,88	238,3	0,73	238,3
CT	Brasil	Centro de Tecnología Canavieira (CTC)	4	3,51	4,9	0,01	1,2
H	USA	Hawái	17	14,91	3.766,7	11,48	221,6
LAICA	Costa Rica	Costa Rica - Brasil	26	22,81	931,3	2,84	35,8
Mex	México	México	5	4,39	3.423,9	10,43	684,8
NA	Argentina	Norte Argentino, Salta	1	0,88	13,0	0,04	13,0
NCo	Sudáfrica	Coimbatore, Tamil NADU-India	2	1,75	174,3	0,53	87,2
PINDAR	Australia	CSRL LTD	1	0,88	1.145,5	3,49	1.145,5
POJ	Java	Proef Station Oost Java	1	0,88	137,5	0,42	137,5
PR	Puerto Rico	Gurabó, Puerto Rico	1	0,88	21,8	0,07	21,8
Q	Australia	Meringá, Queensland	9	7,89	4.975,1	15,16	552,8
RB	Brasil	Maceio, Alagoas, Brasil	2	1,75	5.481,0	16,70	2.740,5
RD	República Dominicana	República Dominicana	3	2,63	685,4	2,09	228,5
SABORIANA	¿?	¿?	1	0,88	3,1	0,01	3,1
SP	Brasil	Camamú, Bahía, Brasil	18	15,79	6.633,4	20,21	368,5
TOTAL (19)			114	100	32.823,6	100	287,9

* Corresponde al área promedio individual sembrada por cada clon de una determinada sigla.

La información y los resultados anteriores son indiscutiblemente muy reveladores y sugestivos para orientar y direccionar con sentido pragmático y seguro, el derrotero que deberá seguir el **Programa Nacional de Cruzamiento de Variedades**, en cuanto a la definición de progenitores potencialmente sobresalientes y adaptables a esta región cañera en particular. El uso continuado de variedades de una misma sigla, con respuesta favorable en cuanto a adaptabilidad, fitosanidad y productividad agroindustrial, constituye sin lugar

a dudas, un indicador importante y determinante para la correcta toma de decisiones en cuanto a proyectar el futuro en el campo genético; los antecedentes mundiales así lo demuestran (Chaves 2018a).

El impacto productivo y comercial de las variedades de caña utilizadas en el Valle Central Occidental como materiales preferenciales de siembra, ha sido muy dinámico y diferente según sea el periodo evaluado, el origen y la naturaleza intrínseca de los materiales genéticos identificados, para lo cual los mismos una vez organizados de manera puntual y específica con base en sus antecedentes, se expresa como sigue: Australia (Q-PINDAR), Brasil (siglas RB-SP-CT), Coimbatore (sigla Co), Barbados (B-BT), México (Mex), Hawái (H), Costa Rica (LAICA), entre otros. Dicho comportamiento debe servir de guía y orientación en la definición de los progenitores que a futuro se empleen en los cruzamientos de la región (Chaves *et al* 1999; Chaves y Bermúdez 2012; Chaves 2012, 2018bceghijlm).

Como ha quedado plenamente demostrado y justificado en otros estudios similares al presente, en la práctica está constatado que la gestión y labor de mejora genética del cultivo de la caña de azúcar constituye un acto trascendente, planificado y estratégicamente orientado que debe tener base y fundamento científico sólido, y no pensar apenas, en que es el azar de las probabilidades el que participa, define y genera los resultados finales. En este sentido la orientación estratégica resulta trascendental en los resultados finales (Chaves 2012, 2016, 2018ab; Chaves y Bermúdez 2012).

Conclusiones

Se concluye a partir de los resultados expuestos y analizados, lo siguiente:

- 1) El Valle Central Occidental ostenta una alta heterogeneidad en su área comercial de producción de caña de azúcar, como resultado de tener una geografía muy desigual de sus áreas de cultivo, exteriorizado por la presencia de microambientes extremos; ante esta circunstancia, emerge la opción genética como uno de los instrumentos tecnológicos viables, accesibles y efectivos para poder identificar y contar con variedades de caña agroindustrialmente satisfactorias y adaptables al lugar.

- 2) La respuesta tecnológica más viable para confrontar con posibilidades reales de éxito la manifiesta variabilidad de clima, suelos (relieve, fertilidad) y productividad prevaleciente en la región, está dada por la gran cantidad (**114**) de materiales genéticos diferentes empleados e identificados para uso comercial; los cuales pertenecen a **19 siglas** de naturaleza, propiedades y origen genético muy disímil, que comprenden características anatómicas, agroindustriales y fitosanitarias muy diversas, requeridas y necesarias para su adaptación y expresión de su potencial productivo intrínseco.
- 3) La diversidad genética interpretada por el origen y la naturaleza de los materiales empleados comercialmente en la región, se ha concentrado durante los últimos 30 años en el cultivo de **114 variedades** en áreas (hectáreas) variables, pertenecientes a **19 siglas de origen** muy diferente y heterogéneo.
- 4) De todas esas variedades, solo 22 para un 19,3% han ocupado áreas acumuladas superiores al 1,0% correspondiente a 328,2 ha, calificando por ello como importantes desde una perspectiva comercial. De las mismas, dos (**Q 96** y **RB 86-7515**) superaron el 10%, cuatro (**B 47-44**, **Co 421**, **Mex 79-431**, **RB 73-9735**) se ubicaron entre 5 y 9% del área y otros 15 clones fueron menores al 4% pero mayores del 1%.
- 5) El **73,3%** del área sembrada con caña en forma acumulada en el Valle Central, se ha basado en los últimos 30 años en orden de importancia, en las siguientes 12 variedades: **Q 96**, **RB 86-7515**, **SP 71-5574**, **Mex 79-431**, **B 47-44**, **RB 73-9735**, **Co 421**, **PINDAR**, **H 57-5174**, **SP 70-1143**, **SP 79-2233** y **Mex 57-473**. De igual manera, las primeras seis variedades ocuparon el **54,4%** del área cultivada con caña de azúcar en la región.
- 6) Individualmente las variedades **Q 96 (13,6%)** y **RB 86-7515 (10,6%)** representan conjuntamente y de manera acumulada el **24,3%** de toda el área cultivada en ese periodo de tiempo, lo que demuestra su indiscutible importancia para la zona.
- 7) Resulta obligado y justo reconocer la destacada y relevante participación que han tenido las variedades **B 47-44**, **Co 421**, **Q 96** y **PINDAR** en esta importante y tradicional zona cañera, las cuales por muchos años han formado parte de la base productiva de la región. Puede agregarse por merecimiento propio a ese grupo selecto la connotada **POJ 2878**.

- 8) En cuanto a cantidad de variedades incorporada, las siguientes cuatro siglas han aportado el **67,5%** correspondiente a **77 clones: LAICA (22,8%), SP (15,8%), H (14,9%) y B (14%)**.
- 9) El **74,2%** del área cañera de la Región del Valle Central Occidental se ha concentrado en los últimos 30 años, en la siembra preferencial de variedades de las siguientes cinco siglas: **SP (20,2%), RB (16,7%), Q (15,2%), H (11,5%) y B (10,7%)**.
- 10) Se encontró que de las 19 siglas de origen identificadas en la región, siete (36,8%): **B, Co, H, Mex, PINDAR, Q y SP**, se sembraron de manera continua y sostenida durante los 30 años evaluados, lo que demuestra su excelente adaptación a las condiciones productivas y edafoclimáticas de la zona. La sigla **LAICA** (5,3%) se citó en ocho (88,9%) de los Censos realizados ratificando el intenso trabajo de investigación realizado.
- 11) De forma acumulativa la variedad **Co 421** es la que más área sembrada ha reportado individualmente en la región durante el periodo 1986-2016, con un total de **1.640,6 ha**. Dicha variedad viene sin embargo desde el año 1994 decayendo en área cultivada, y perdiendo relevancia comercial en la zona, pese a lo cual aún se siembra en espacios muy reducidos. La variedad **PINDAR** tiene un comportamiento similar al acumular individualmente durante 30 años un área de **1.145,5 ha**.
- 12) Las siglas **SP** y **RB** son las que integralmente más área total acumulada reportan sembrada con caña de azúcar en el amplio periodo estudiado, con **6.633,4** y **5.481,0 ha**, respectivamente. La primera incluye 18 y la segunda 2 variedades, lo que radicalmente marca diferencia en ese sentido.
- 13) Al separar e individualizar el impacto particular de las 19 siglas descriptivas identificadas en el Valle Central Occidental, se encuentra que la sigla **Co** correspondiente a una variedad comercial, es la que en promedio acumulativo más área sembrada para un solo clon reporta, alcanzando en el periodo estudiado un índice de **1.640,6 ha**. Le sigue en relevancia **PINDAR** con **1.145,5 ha**, ratificando la importancia que tuvieron en el lugar hace muchos años.
- 14) De las variedades identificadas en la región, se ubican clones promisorios con tendencia al crecimiento de sus áreas de cultivo en los últimos años, lo que hace suponer que

posiblemente en poco tiempo serán los que dominarán el entorno comercial de la zona, como son entre otras: **B 76-259, B 77-95, LAICA 01-604, LAICA 07-20, LAICA 07-26 y RB 86-7515.**

- 15) El proceso natural continuo y sistemático de agotamiento genético, la pérdida de capacidad productiva, o el desinterés de los agricultores por sembrar algunos clones por cambio en sus gustos y preferencias, provoca que variedades que fueron otrora muy importantes en la región, se encuentren actualmente en fase avanzada de “*declinación varietal*”. Esta situación las proyecta hacia una posible desaparición en el corto plazo como opciones comerciales, como sucede particularmente con: **B 47-44, Co 421, H 68-1158, H 77-2545, PR 80-2038, RD 75-11, SP 70-1143, SP 71-5574, SP 71-6180 y SP 79-2233**, entre otras. Algunos clones muestran pérdida importante de su área cultivada, aunque posiblemente seguirán vigentes aún por varios años más como opciones de siembra para segmentos de agricultores muy particulares, como acontece con **Mex 79-431, PINDAR, Q 96, RB 73-9735 y SP 71-3149**. Factores como son la tolerancia a suelos ácidos (Ultisoles), adaptación a la altura (+1.000 msnm), sostenibilidad de la curva de maduración y concentración e sacarosa, rusticidad demostrada con requerimiento de bajos de insumos, adaptación a relieves quebrados, ajuste a sistemas variables de cosecha (manual-mecánica-corta-larga) y presencia de condiciones de fitosanidad satisfactoria (plagas y enfermedades), son apenas algunos de los factores que las mantienen comercialmente aún vigentes.
- 16) El Valle Central posee plantaciones ubicadas en altitudes predominantemente medias (600-900 msnm) aunque también una sección alta (>1.000 msnm); pese a lo cual, en algún momento de la historia se cultivaron de manera significativa variedades hawaianas de ciclo vegetativo bianual, características y aptas para regiones altas, como aconteció principalmente con **H 44-3098, H 57-5174, H 60-8521, H 61-1721, H 68-1158, H 71-4441 y H 77-2545**, entre otras. Esta peculiaridad aconteció para atender las necesidades especiales de esa zona alta representada por los cantones de San Ramón, Grecia y Valverde Vega, lo que se mantuvo vigente básicamente hasta el año 2010; luego de lo cual a excepción de San Ramón, ha decaído significativamente con los años.

- 17) Aquellas variedades que por sus características y atributos genotípicos y fenotípicos se logren adaptar mejor a las condiciones de cultivo y demandas particulares de esta zona cañera, como son entre otras: tolerancia a suelos ácidos y de fertilidad variable (baja-alta), resistencia a plagas y enfermedades, corta y cosecha de la materia prima en verde, facilidad para cosecha mecánica en localidades con algún grado importante de pendiente, productividad agroindustrial alta y sostenida, vida comercial de la plantación prolongada, conformarán la base genética de la región.
- 18) Se infiere y concluye a partir de los resultados expuestos, que la gestión institucional y tecnológica desarrollada por parte de la agroindustria azucarera costarricense por medio de DIECA, ha sido para esta región buena, fructífera y muy efectiva, pues ha logrado evaluar, identificar, liberar y poner a disposición del sector productor una importante cantidad y diversidad de materiales genéticos promisorios para uso comercial. La cantidad de microclimas prevalecientes dificulta la labor investigativa y hace más meritorios los logros alcanzados.
- 19) Los resultados logrados, anotados y disertados definen con criterio técnico y base científica sólida, las características y propiedades que deberán tener los mejores progenitores a emplear a futuro en esta región por parte del **Programa Nacional de Cruzamientos de DIECA**, el cual fabrica las variedades **sigla LAICA**; esto para elevar la posibilidad de encontrar adaptación y productividad agroindustrial.
- 20) Virtud de su incuestionable trascendencia futura resulta ineludible reiterar que el sector azucarero costarricense debe conceptualizar, fundamentar y promocionar su expectativa genética en la fabricación de sus propios **clones sigla LAICA** mediante la **vía sexual**; motivo por el cual se debe apoyar, invertir y fortalecer en todos los sentidos dicho programa, lo cual no implica de manera alguna, tener que desatender ni debilitar la importación de clones del exterior (vía asexual), lo que resultaría inconveniente y claramente contraproducente. **Es definitivo que el sector azucarero nacional debe inevitablemente ser gestor directo y proactivo de su propio futuro; motivo por el cual no puede ni debe por tanto, esperar que otros le resuelvan y atiendan su responsabilidad y obligación institucional.**

Literatura Citada

- 1) Chaves Solera, M.A. 1995. **Variedades de caña de azúcar de uso comercial en Costa Rica: una sinopsis histórica.** Simposio sobre Mejoramiento Genético de la Caña de Azúcar en Costa Rica, 1, Puntarenas, Costa Rica, 1995. Memorias. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. p: 307-323.
- 2) Chaves Solera, M. 1997. **Resumen del desarrollo histórico de la caña de azúcar en Costa Rica.** Congreso de ATACORI “Roberto Mayorga C.”, 11, San Carlos, Costa Rica, 1997. Memoria. San José, ATACORI, octubre-noviembre. Tomo I p: 112-121.
- 3) Chaves, M.; Alfaro, R.; Villalobos, C. 1999. **Evolución de las variedades de caña de azúcar sembradas comercialmente en el Valle Central de Costa Rica, durante el período 1986-1998.** Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales, 11, San José, Costa Rica, 1999. Memoria: *Manejo de Cultivos*. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos: EUNED, julio. Volumen II. p: 255-256. También en: Participación de DIECA en el XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, julio 1999. p: 84-85. También en: Congreso de ATACORI “Randall E. Mora A.”, 13, Guanacaste, Costa Rica, 1999. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica, setiembre. p: 24-25.
- 4) Chaves, M.; Rodríguez, M.; Alfaro, R.; Rodríguez, J.M.; Villalobos, C.; Barrantes, J.C.; Angulo, A.; Calderón, G. 1999. **Actualidad de las variedades de caña de azúcar cultivadas comercialmente en Costa Rica durante 1998.** Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales, 11, San José, Costa Rica, 1999. Memoria: *Manejo de Cultivos*. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos: EUNED, julio. Volumen II. p: 243-244.
- 5) Chaves S., M.; Rodríguez R., M.; Villalobos M., C.; Angulo M., A.; Calderón A., G.; Alfaro P., R.; Rodríguez F., J.M.; Barrantes M., J.C. 2001. **Censo de variedades de caña de azúcar de Costa Rica año 2000.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, marzo. 87 p.
- 6) Chaves Solera, M.; Rodríguez R., M.; Alfaro P., R.; Villalobos M., C.; Angulo M., A.; Barrantes M., J.C.; Calderón A., G.; Rodríguez F., J.M. 2004. **Censo de variedades de**

- caña de azúcar sembradas en Costa Rica año 2003.** San José, Costa Rica, LAICA-DIECA, setiembre. 126 p.
- 7) Chaves S., M.; Rodríguez R., M.; Angulo M., A.; Villalobos M., C.; Bolaños P., J; Barrantes M., J.C.; Araya V., A.; Calderón A., G. 2008. **Censo de variedades de caña de azúcar sembradas en Costa Rica. Año 2007.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, marzo. 143 p.
 - 8) Chaves S., M.; Barrantes M., J.C.; Bolaños P., J.; Angulo M., A.; Rodríguez R., M.; Villalobos M., C.; Calderón A., G.; Araya V., A. 2011. **Censo de variedades de caña de azúcar de Costa Rica año 2010.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, noviembre. 90 p.
 - 9) Chaves Solera, M. 2012. **Dinámica de las variedades comerciales de caña de azúcar en Costa Rica: análisis por sigla de origen. Periodo 1986-2010.** Congreso Azucarero Nacional ATACORI “Alex Soto Montenegro”, 19, Condovac La Costa, Guanacaste, Costa Rica, 2011. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 4 y 5 de octubre del 2012. Presentación Electrónica en Power Point. 62 Láminas.
 - 10) Chaves Solera, M.; Bermúdez Loria, A.Z. 2012. **Dinámica de cultivo comercial de las variedades de caña de azúcar en Costa Rica: análisis histórico.** Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Latinoamérica y el Caribe (ATALAC), 8, y Congreso de la Asociación Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar (TECNICAÑA), 9, Santiago de Cali, Colombia, 2012. Memorias. Cali, Colombia, ATALAC/TECNICAÑA, setiembre 12 al 14, Centro de Eventos Valle del Pacífico. Tomo I Campo. p: 151-169. Presentación Electrónica en Power Point. 14 Láminas.
 - 11) Chaves Solera, M.A.; Angulo Marchena, A.; Rodríguez Rodríguez, M.; Bolaños Porras, J.; Araya Vindas, A.; Barrantes Mora, J.C.; Calderón Araya, G., Villalobos Méndez, C. 2015. **Censo de variedades de caña de azúcar sembradas en Costa Rica. Año 2013.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, marzo.
 - 12) Chaves Solera, M.A. 2015a. **1940: inicio de la historia institucional del sector azucarero costarricense.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, agosto. 28 p.

- 13) Chaves Solera, M.A. 2015b. **1965-2015: 50 años de la creación de LAICA. San José, Costa Rica.** LAICA-DIECA, noviembre. 33 p.
- 14) Chaves Solera, M. 2015c. **Principales variedades de caña cultivadas comercialmente en algunos países de tradición azucarera del continente americano.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, marzo. 25 p.
- 15) Chaves Solera, M.A. 2016. **La mejora genética de la caña de azúcar en Costa Rica.** Congreso Nacional Agropecuario, Forestal y Ambiental, 14, Centro de Conferencias del Hotel Wyndham Herradura, Heredia, Costa Rica, 2016. Memoria Digital. San José, Costa Rica, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica, octubre 27 al 29. 28 p.
- 16) Chaves Solera, M.A. 2017. **Taxonomía de los suelos sembrados con caña de azúcar en Costa Rica: Órdenes y Subórdenes presentes.** Congreso de Técnicos Azucareros de Centroamérica (ATACA), 21 y Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Honduras (ATAHON), 20, San Pedro Sula, Honduras, 2017. Memorias. San Pedro Sula, Honduras, ATACA/ATAHON, agosto 22 al 25, Centro de Convenciones Copantl. 14 p.
- 17) Chaves Solera, M.A.; Barrantes Mora, J.C.; Rodríguez Rodríguez, M.; Angulo Marchena, A.; Bolaños Porras, J.; Villalobos Méndez, C.; Calderón Araya, G.; Araya Vindas, A.; 2017. **Censo de variedades de caña de azúcar sembradas en Costa Rica. Año 2016.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, julio.
- 18) Chaves Solera, M.A. 2018a. **Genética aplicada a la mejora de las plantaciones comerciales de caña de caña de azúcar.** Congreso Tecnológico DIECA 2018, 7, Colegio Agropecuario de Santa Clara, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. Memoria Digital. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), 29, 30 y 31 de agosto del 2018. 43 p.
- 19) Chaves Solera, M.A. 2018b. **Siembra comercial de variedades de caña de azúcar: dinámica histórica de su cultivo en Costa Rica.** Congreso Tecnológico DIECA 2018, 7, Colegio Agropecuario de Santa Clara, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. Memoria Digital. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), 29, 30 y 31 de agosto del 2018. 89 p.

- 20) Chaves Solera, M.A. 2018c. **Recorrido histórico de las variedades comerciales de caña de caña de azúcar de origen Barbados (Sigla B) en Costa Rica. Periodo 1986-2016 (30 años)**. Congreso Tecnológico DIECA 2018, 7, Colegio Agropecuario de Santa Clara, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. Memoria Digital. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), 29, 30 y 31 de agosto del 2018. 8 p.
- 21) Chaves Solera, M.A. 2018d. **Recorrido histórico de las variedades comerciales de caña de caña de azúcar de origen Canal Point (Sigla CP) en Costa Rica. Periodo 1986-2016 (30 años)**. Congreso Tecnológico DIECA 2018, 7, Colegio Agropecuario de Santa Clara, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. Memoria Digital. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), 29, 30 y 31 de agosto del 2018. 8 p.
- 22) Chaves Solera, M.A. 2018e. **Recorrido histórico de las variedades comerciales de caña de caña de azúcar de origen Brasileño (Siglas CT-RB-SP) en Costa Rica. Periodo 1986-2016 (30 años)**. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 9 p.
- 23) Chaves Solera, M.A. 2018f. **Recorrido histórico de las variedades comerciales de caña de caña de azúcar de origen Caribeño procedentes de Cuba, República Dominicana y Puerto Rico (Siglas C-Ja-RD-PR) en Costa Rica. Periodo 1986-2016 (30 años)**. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 8 p.
- 24) Chaves Solera, M.A. 2018g. **Recorrido histórico de las variedades comerciales de caña de caña de azúcar de origen Australiano (Siglas Q-CATO-PINDAR) en Costa Rica. Periodo 1986-2016 (30 años)**. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 9 p.
- 25) Chaves Solera, M.A. 2018h. **Recorrido histórico de las variedades comerciales de caña de caña de azúcar de origen Costarricense (Sigla LAICA) en Costa Rica. Periodo 1986-2016 (30 años)**. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 11 p.
- 26) Chaves Solera, M.A. 2018i. **Recorrido histórico de las variedades comerciales de caña de caña de azúcar de origen Mexicano (Sigla Mex) en Costa Rica. Periodo 1986-2016 (30 años)**. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 10 p.
- 27) Chaves Solera, M.A. 2018j. **Recorrido histórico de las variedades comerciales de caña de caña de azúcar de origen Indio (Siglas Co-NCo) en Costa Rica. Periodo 1986-2016 (30 años)**. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 9 p.

- 28) Chaves Solera, M.A. 2018k. **Recorrido histórico de las variedades comerciales de caña de caña de azúcar de origen Argentino (Siglas NA-TUC) en Costa Rica. Periodo 1986-2016 (30 años)**. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 9 p.
- 29) Chaves Solera, M.A. 2018l. **Recorrido histórico de las variedades comerciales de caña de caña de azúcar de origen Hawaiano (Sigla H) en Costa Rica. Periodo 1986-2016 (30 años)**. Congreso Tecnológico DIECA 2018, 7, Colegio Agropecuario de Santa Clara, Florencia, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. Memoria Digital. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), 29, 30 y 31 de agosto del 2018. 7 p.
- 30) Chaves Solera, M.A. 2018m. **Las 75 variedades de caña de azúcar más sembradas comercialmente en Costa Rica durante el periodo 1986-2016 (30 años)**. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 15 p.
- 31) Chaves Solera, M.A. 2018n. **Variedades de caña de azúcar sembradas comercialmente en la Zona Sur (Pérez Zeledón-Buenos Aires), Costa Rica, durante el periodo 1986-2016 (30 años)**. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, diciembre. 28 p.
- 32) Chaves Solera, M.A. 2018o. **Variedades de caña de azúcar sembradas comercialmente en la Zona Atlántica (Turrialba-Juan Viñas), Costa Rica, durante el periodo 1986-2016 (30 años)**. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, diciembre. 27 p.
- 33) Chaves Solera, M.; Bermúdez Acuña, L.; Méndez Pérez, D. 2018. **Análisis de resultados agroindustriales finales de la zafra 2016-2017**. Boletín Informativo "Conexión", Número 11, enero. LAICA. San José, Costa Rica. 48 p.
- 34) Vargas M., N.R. 1986. **Encuesta sobre aspectos básicos de la agroindustria de la caña de azúcar en Costa Rica. Resultados obtenidos**. San José, Costa Rica. DIECA. 51 p.