

PROGENITORES DE LA SEMILLA DE CAÑA UTILIZADA POR EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO VÍA SEXUAL DESARROLLADO POR DIECA.

Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera, MSc.
DIRECTOR EJECUTIVO DIECA

INTRODUCCIÓN

Mucho se comenta actualmente sobre los alcances y posibilidad del programa de Mejoramiento Genético vía sexual, que DIECA viene sistemáticamente desarrollando desde su creación en 1982, y que ha permitido liberar y poner a disposición del sector productivo, tres nuevas variedades de uso comercial en etapa creciente de siembra: LAICA 82-135, LAICA 82-1729 y LAICA 85-653.

En la actualidad se dispone en fases avanzadas de selección genética de numerosas alternativas promisorias generadas por esta vía, a partir de las cuales se espera obtener en el corto y mediano plazo clones que alcancen uso comercial extensivo que complementen los actualmente existentes en el mercado.

Es sin embargo evidente y sentida, la falta de información existente en lo que respecta al verdadero potencial genético que dichos clones ofrecen al sector azucarero nacional, y que hacen de dicho programa una alternativa real para identificar variedades de caña adecuadas para nuestros diversos ambientes de cultivo.

La semilla sexual o verdadera como también se le conoce, a diferencia de la asexual representada por la “multiplicación clonal” de los materiales de siembra, ofrece con fundamento en la “poliploidía natural” propia de la planta de caña de azúcar, amplia variabilidad genética y con ello mucha probabilidad de obtener progenies de caña satisfactorias a través de la hibridación que sean, adaptables a las condiciones limitantes y también favorables de cultivo en el país.

La vía asexual tradicionalmente empleada en Costa Rica, representa apenas una técnica de reproducción que propaga sin modificación alguna el material de referencia, razón por la cual no constituye un método propiamente dicho de Mejoramiento Genético como muchos pueden creer.

La semilla sexual es obtenida por donación de varios centros internacionales de gran prestigio pues no se produce en Costa Rica, siendo Brasil y México los países que más han colaborado en este sentido a través del COOPERSUCAR (antiguamente era el PLANALSUCAR) y el Colegio de Postgraduados (antiguamente fue el IMPA), respectivamente, lo que han accedido a efectuar esas donaciones.

Ingeniero Agrónomo. Presentado en: *Simposio sobre Mejoramiento Genético de la Caña de Azúcar en Costa Rica, 1, Puntarenas, Costa Rica, 1995. Memorias. San José. DIECA, setiembre. p:355-363.*

Una vez que se dispone de la semilla mejor conocida como “fuzz”, esta es sembrada bajo condiciones reguladas a nivel de invernadero en una “cama de germinación” compuesta proporcionalmente de la siguiente forma: una parte de arena, dos partes de suelo fértil y una parte de cachaza de ingenio, a la cual se le aplica agua suficiente manteniendo su nivel de humedad elevado. La germinación tarde por lo general de 2 a 3 días para ocurrir, en un porcentaje muy variable que de acuerdo con la experiencia puede ir de 0 a 80 %.

El proceso sistemático y continuo de estudio inicia luego de que esas plántulas (Seedlings) son trasplantadas en forma individual (no en grupo), a bolsas plásticas que contienen suelo, donde proseguirán su fase de crecimiento y acondicionamiento (endurecimiento) a la luz y al medio natural, para luego ser llevadas al campo a partir de donde inician las fases de estudio establecidas por el método de Selección Genética utilizado por DIECA para esos fines.

Surge entonces la pregunta ¿Cuál es el verdadero potencial de éxito que posee esa semilla? esto porque para algunas personas este programa no posee posibilidad alguna de éxito, y constituye más bien una pérdida de tiempo valioso y recursos importantes. El objetivo básico del presente artículo es por lo tanto, procurar el elevado potencial genético que posee esa vía, a través de la demostración de las características de los progenitores (padres) que han generado la semilla utilizada por DIECA en ese programa (vía sexual) de obtención de variedades, como argumento justificativo de esa capacidad potencial.

Un análisis del Cuadro 1, donde se indica la sigla de las variedades utilizadas en los cruzamientos que han dado lugar a esa semilla, revela que entre ellos hay clones muy reconocidos por su amplia trayectoria comercial en nuestro país, tal es el caso de B 41-227, B 43-62, B 59-136, Co 419, Co 421, Co 453, Co 997, CP 70-1143, CP 72-2086, H 32-8560, Ja 60-5, Mex 57-473 (conocida como Mex 58-1230), NA 56-79, NCo 310, POJ 2725, POJ 2878, PR 900, PR 61-632, Q 68, Q 96, SP 70-1143 y SP 70-1284, entre otra gran cantidad que alcanza un total de 200 progenies genéticas.

Complementariamente, el Cuadro 2 demuestra que la mayor cantidad de clones utilizados en la obtención de esa semilla corresponde según su sigla a los siguientes orígenes.

Sigla	Número	Porcentaje
SP	36	18,09
CP	28	14,07
B	22	11,06
Mex	13	6,53
CB	13	6,53
Co	12	6,03
H	11	5,53
Total	135	67,84

Una revisión de esa información revela que las “sangres” empleadas en esos cruzamientos, coinciden en su gran mayoría (67,84%) con los antecedentes de las variedades de mayor área cultivada y tradición azucarera en Costa Rica, lo que es

argumento firme del elevado potencial que estos poseen, y que en teoría se espera transfieran a sus progenies.

El Cuadro 3 presenta por su parte, un detalle de los cruces genéticos que dieron origen a la semilla sexual verdadera utilizada en el desarrollo de las plántulas, las cuales adquirirán a partir de ese momento el nombre de LAICA como forma de origen indicando además el año en que esta fue sembrada y un código de identificación que lo tipificará en adelante, respecto a sus características y comportamiento agroindustrial; la variedad LAICA 82-135 es un buen ejemplo de ello.

Muchos de esos cruzamientos involucran variedades de antecedente comercial conocido, que es muestra de la potencialidad productiva contenida en los mismos, la cual sin embargo debe ser valorada, adaptada y lo más importante, identificada por parte de los mejoradores genéticos encargados de su estudio; algunos de esos cruzamientos se citan a continuación:

B 43-62	x	Mex 57-473
Co 419	x	?
CP 70-1143	x	?
CP 70-2086	x	?
H 32-8560	x	?
Ja 60-5	x	?
Mex 57-473	x	?
NA 56-79	x	?
NCo 310	x	?
NCo 310	x	B 43-62
POJ 2725	x	Co 421
POJ 2725	x	Co 453
PR 61-632	x	?
Q 68	x	POJ 2878
Q 96	x	?
SP 70-1143	x	?
SP 70-1143	x	SP 70-1284
SP 70-1284	x	SP 74-1065

Es de resaltar el hecho de que la mayoría de los progenitores provienen de cruzamientos de carácter múltiple (?), como se observa en el Cuadro 3, donde una madre es polinizada por varios padres masculinos desconocidos, lo que le provee mayor variabilidad y probabilidad de éxito tal como la experiencia práctica lo ha demostrado a nivel mundial. Es un hecho comprobado a nivel mundial, que los cruces bilaterales poseen por razones genéticas menor capacidad de llegar a mostrar características sobresalientes que los lleven a uso comercial; son pocas las variedades de renombre que han sido obtenidos por esa técnica.

Los elementos anteriores demuestran que la semilla sexual es potencialmente muy valiosa, como instrumento para la obtención de variedades comerciales de caña de azúcar, razón por la cual es conveniente, recomendable y plenamente justificable

proseguir los esfuerzos que por esa vía de Mejoramiento Genético se desarrollan por parte de DIECA desde hace más de 13 años.

Este hecho se ve favorecido por la circunstancia de que recientemente, se viene teniendo asesoramiento técnico del COOPERSUCAR de Brasil, con el objeto de identificar cuáles son los progenitores y cruzamientos que mejor adaptación y comportamiento muestran a ambientes muy particulares de cultivo en Costa Rica, lo que permitirá direccionar y concentrar los cruzamientos hacia esas líneas genéticas a efecto de lograr mayores éxitos comerciales.

Cuadro 1.
Variedades (200) de Caña de Azúcar Utilizadas como Progenitores Masculino (M) y Femenino (F) en los Cruzamientos para Obtener la Semilla Genética Empleada por el Programa de Mejoramiento Genético Vía Sexual de DIECA. Periodo 1982-1995.

Clon	Prog.	Clon	Prog.	Clon	Prog.	Clon	Prog.
B 35-187	F	CB 40-13	F-M	Co 6304	F	CR 64-215	F
B 41-227	M	CB 40-35	M	CP 27-35	M	CR 68-275	F
B 42-231	F	CB 40-77	F	CP 34-79	F	CRP 1-50	F
B 43-62	F-M	CB 41-76	F	CP 36-24	F	F 134	F
B 47-258	F	CB 45-3	F-M	CP 37-139	F	F 147	F
B 59-136	F-M	CB 49-260	F	CP 38-34	F	F 156	F
B 63-118	M	CB 52-54	F	CP 43-64	F	G 68-88	F
B 68-05	F	CB 56-34	F	CP 52-36	M	H 32-8560	F
B 70-607	M	CB 62-107	F	CP 52-48	F	H 33-3989	F
B 71-383	M	CB 65-4	F	CP 52-68	F	H 38-3633	F
B 71-482	M	CB 68-143	F	CP 55-30	F	H 39-3633	F
B 72-64	M	CC 83-16	F	CP 56-59	F	H 51-8194	F
B 73-85	F	CC 83-19	F	CP 56-69	F	H 53-3989	F
B 73-405	F	CC 83-20	F	CP 59-43	F	H 58-8255	F
B 74-109	F	CC 83-25	F	CP 59-73	F	H 59-52	F
B 74-173	F	CC 83-29	F	CP 60-16	F	H 60-5657	F
B 74-612	M	CL 41-223	F	CP 65-357	F	H 65-006	F
B 77-210	F	CL 52-39	F	CP 67-412	F-M	H 65-8055	F
B 78-368	F	Co 331	M	CP 68-350	F	IAC 47/31	F
B 78-638	F	Co 419	F	CP 69-1062	F	IAC 48/65	F
B 80-29	F	Co 421	M	CP 70-401	F	IAC 51/205	F
B 98-12	F	Co 449	F	CP 70-1143	F	IAC 52/179	F
BJ 70-33	F	Co 453	F-M	CP 71-326	F	IAC 53/202	F
BJ 74-54	F	Co 775	F	CP 71-382	F	IAC 68/12	F
BO 14	F	Co 798	F	CP 71-1038	F	Ja 60-05	F-M
BO 17	F	Co 980	F	CP 72-2086	F	LA 52-604	F
C 87-51	F-M	Co 997	F	CP 74-2005	F	LCP 82-76	F
CB 33-68	F	Co 1007	F	CP 76-331	F	M 13/56	F
CB 36-24	F	Co 1148	F	CP 81-1435	F	M 147/44	F

Clon	Prog.	Clon	Prog.	Clon	Prog.
Mex 52-17	F	R 570	F	SP 79-6134	M
Mex 53-140	M	RB 72-5147	F	SP 79-6192	F
Mex 56-18	F	RB 73-5220	F	SP 80-1520	F
Mex 56-476	F	RB 79-5401	F	SP 81-1763	F
Mex 57-473	F-M	SP 69-3181	F	SP 81-3250	F
Mex 57-1285	F	SP 70-307	F	SP 81-3251	F
Mex 58-1868	F	SP 70-411	F	SP 84-9	F-M
Mex 59-32	F	SP 70-447	F	SP 84-20	M
Mex 60-1459	F	SP 70-1005	F	SP 84-64	M
Mex 64-1214	F	SP 70-1006	F	TCP 83-3217	F
Mex 73-1406	F	SP 70-1143	F-M	TRITON	F
Mex 73-1890	M	SP 70-1177	F	TUC 705	F
Mex 74-2405	M	SP 70-1284	F-M	TUC 741	F
My 54-63	F	SP 70-3337	F	TUC 7434	F
N 51-168	F	SP 70-4294	F	TUC 7446	F
NA 56-79	F	SP 70-5191	F	UCW 54-65	F
NA 56-97	F	SP 71-1074	F	US 78-18	F
NCo 310	F	SP 71-1406	F	WAYA	F
POJ 2221	M	SP 71-1680	F	WL 76-90	M
POJ 2725	F	SP 71-1763	F	ZMex 55-32	F
POJ 2876	F	SP 71-3087	F		
POJ 2878	F-M	SP 71-3149	F		
POJ 2883	F	SP 71-4161	F		
PR 900	F	SP 71-6180	F		
PR 61-632	F	SP 72-1597	F		
Q 68	F	SP 73-3087	F		
Q 93	F	SP 74-131	F		
Q 96	F	SP 74-1065	M		
Q 123	F	SP 74-3009	F		
Q 131	F	SP 78-1601	F		
R 565	F	SP 78-5495	M		
R 567	F	SP 79-1011	F		

Cuadro 2.
Origen de los Clones Utilizados como Progenitores para la Obtención de la Semilla que DIECA Utiliza en el Programa de Mejoramiento Genético Vía Sexual 1995.

Sigla	Cantidad		País de Origen	Semilla Proveniente de
	Nº	%		
B	22	11,00	BARBADOS	BARBADOS
BJ	2	1,00	JAMAICA	BARBADOS
BO	2	1,00	INDIA	BIHAR-ORISSA (INDIA)
C	1	0,50	CUBA	CUBA
CB	13	6,50	BRASIL	CAMPOS, BRASIL
CC	5	2,50	COLOMBIA	CALI, COLOMBIA (CENICAÑA)
CL	2	1,00	USA-FLORIDA	CLEWISTON, FLORIDA
Co	12	6,00	INDIA	COIMBATORE, TAMIL NADU
CP	28	14,00	USA-FLORIDA	CANAL POINT, FLORIDA
CR	2	1,00	REP. DOMINICANA	CENTRAL ROMANA (RD)
CRP	1	0,50	BRASIL	COOPERATIVA RIBERAO PRETO
F	3	1,50	FORMOSA (TAIWAN)	FORMOSA
G	1	0,50	EGIPTO	GIZA, EGIPTO
H	11	5,50	USA-FLORIDA	HAWAI
IAC	6	3,00	BRASIL	COPERSUCAR/PLANALSUCAR
Ja	1	0,50	CUBA	CENTRAL JARONU, CUBA
LA	1	0,50	PERU	INGENIO LAREDO, PERU
LCP	1	0,50	USA	CANAL POINT, FLORIDA
M	2	1,00	MAURICIO	MAURICIO
Mex	13	6,50	MEXICO	MEXICO
MY	1	0,50	CUBA	MAYARI, CUBA
N	1	0,50	SUDAFRICA	NATAL, SUDAFRICA
NA	2	1,00	ARGENTINA	NORTE ARGENTINA, SALTA
NCo	1	0,50	SUDAFRICA	COIMBATORE, TAMIL NADU
POJ	5	2,50	JAVA	PROEFSTATION OOST JAVA
PR	2	1,00	PUERTO RICO	GURABO, PUERTO RICO
Q	5	2,50	AUSTRALIA	MERINGA, QUEENSLAND
R	3	1,50	FRANCIA	REUNION, FRANCIA
RB	3	1,50	BRASIL	MACEIO, ALAGOAS
SP	37	18,50	BRASIL	CAMAMU, BAHIA
TCP	1	0,50	USA-TEXAS	CANAL POINT, FLORIDA
TRITON	1	0,50	AUSTRALIA	CSR LTD., AUSTRALIA
Tuc	4	2,00	ARGENTINA	TUCUMAN
UCW	1	0,50	CUBA	UNITED FRUIT-CUBA AMERICAN-WEST INDIES Co.
US	1	0,50	USA	HOUMA, CANAL POINT
WAYA	1	0,50	FIJI	FIJI
WL	1	0,50	BARBADOS	BARBADOS, INDIAS OCCIDENTALES
Zmex	1	0,50	MEXICO	ZACATEPEC, MEXICO
Total	200	100,00	20	

Fuente: Elaborado por el Autor con Información de DIECA.

Cuadro 3.
Progenitores (194) de la Semilla Utilizada por el Programa Vía Sexual para la
Obtener de Variedades Comerciales Serie LAICA. 1982-1995.

PROGENITOR											
B 35-187	x	?	Co 798	x	?	H 65-606	x	?	SP 69-3181	x	?
B 42-231	x	?	Co 980	x	?	H 65-8055	x	?	SP 70-307	x	?
B 43-62	x	CB 40-35	Co 997	x	?	IAC 47-31	x	?	SP 70-411	x	?
B 43-62	x	Mex 57-473	Co 997	x	CB 40-13	IAC 48-65	x	?	SP 70-447	x	?
B 47-258	x	?	Co 1007	x	?	IAC 51-205	x	?	SP 70-1005	x	?
B 59-136	x	B 63-118	Co 1148	x	?	IAC 52-179	x	?	SP 70-1006	x	?
B 59-136	x	B 70-607	Co 6304	x	?	IAC 53-202	x	?	SP 70-1143	x	?
B 68-05	x	?	CP 34-79	x	?	IAC 68-12	x	?	SP 70-1143	x	SP 70-1284
B 73-85	x	B 41-227	CP 36-24	x	?	Ja 60-5	x	?	SP 70-1177	x	?
B 73-405	x	B 59-136	CP 37-139	x	?	LA 52-604	x	?	SP 70-1284	x	SP 84-9
B 73-405	x	B 71-482	CP 38-34	x	?	LCP 82-76	x	?	SP 70-1284	x	SP 74-1065
B 73-405	x	B 74-612	CP 43-64	x	?	M 13/56	x	?	SP 70-3337	x	?
B 74-109	x	?	CP 52-48	x	?	M 147/44	x	?	SP 70-4294	x	?
B 74-173	x	B 72-64	CP 52-68	x	?	Mex 52-17	x	?	SP 70-5191	x	?
B 77-210	x	Ja 60-5	CP 55-30	x	?	Mex 56-18	x	?	SP 71-1074	x	?
B 78-368	x	?	CP 56-59	x	?	Mex 56-476	x	Mex 57-473	SP 71-1406	x	SP 70-1143
B 78-638	x	?	CP 59-43	x	?	Mex 56-476	x	CP 52-36	SP 71-1680	x	?
B 80-29	x	?	CP 59-73	x	?	Mex 57-473	x	?	SP 71-1763	x	CP 67-412
B 98-12	x	POJ 2221	CP 60-16	x	?	Mex 57-473	x	SP 76-6134	SP 71-3087	x	?
BJ 70-33	x	?	CP 65-357	x	?	Mex 57-1285	x	?	SP 71-3149	x	?
BJ 74-54	x	?	CP 67-412	x	?	Mex 58-1868	x	?	SP 71-4161	x	?
BO 14	x	?	CP 68-350	x	?	Mex 59-32	x	CO 331	SP 71-6180	x	?
BO 17	x	?	CP 69-1062	x	?	Mex 60-1459	x	?	SP 71-6180	x	SP 84-20
C 87-51	X	?	CP 70-401	x	?	Mex 64-1214	x	Mex 74-2405	SP 71-6180	x	SP 84-64
CB 33-68	x	?	CP 70-1143	x	?	Mex 73-1406	x	?	SP 72-1597	x	?
CB 36-24	x	?	CP 71-326	x	?	My 54-63	x	?	SP 73-3087	x	?
CB 40-13	x	?	CP 71-382	x	?	N 51-168	x	?	SP 74-131	x	?
CB 40-69	x	?	CP 71-1038	x	?	NA 56-79	x	?	SP 74-3009	x	?
CB 40-77	x	?	CP 72-2086	x	?	NCo 310	x	?	SP 78-1601	x	?
CB 41-76	x	?	CP 74-2005	x	?	NCo 310	x	B 43-62	SP 79-1011	x	?
CB 45-3	x	?	CP 76-331	x	?	NCo 310	x	CB 45-3	SP 79-6192	x	?
CB 49-260	x	?	CP 81-1435	x	?	POJ 2725	x	CO 421	SP 80-1520	x	?
CB 52-54	x	?	CR 64-215	x	?	POJ 2725	x	CO 453	SP 81-1763	x	?
CB 56-34	x	?	CR 68-275	x	?	POJ 2876	x	?	SP 81-1763	x	CP 67-412
CB 62-107	x	?	CRP 1-50	x	?	POJ 28-78	x	Mex 73-1890	SP 81-3250	x	SP 78-5495
CB 65-4	x	?	F 134	x	?	POJ 2883	x	Mex 53-140	SP 81-3251	x	?
CB 68-143	x	?	F 147	x	?	PR 900	x	CP 27-35	TCP 83-3217	x	?
CC 83-16	x	?	F 156	x	?	PR 61-632	x	?	TRITON	x	B 71-383
CC 83-19	x	?	G 68-88	x	?	Q 68	x	POJ 2878	TRITON	x	C 87-51
CC 83-20	x	?	H 32-8560	x	?	Q 93	x	?	TUC 705	x	?
CC 83-25	x	?	H 32-8560	x	CB 45-3	Q 96	x	?	TUC 741	x	?
CC 83-29	x	?	H 33-3989	x	?	Q 123	x	?	TUC 7434	x	?
CL 41-223	x	?	H 38-3633	x	?	Q 131	x	?	TUC 7446	x	?
CL 52-39	x	?	H 39-3633	x	?	R 565	x	?	UCW 54-65	x	WL 76-90
Co 419	x	?	H 51-8194	x	?	R 567	x	?	US 78-18	x	?
Co 449	x	?	H 53-3989	x	?	R 570	x	?	WAYA	x	?
Co 453	x	?	H 58-8255	x	?	RB 72-5147	x	?	Zmex 55-32	x	?
Co 650	x	?	H 59-52	x	?	RB 73-5220	x	?			
Co 775	x	?	H 60-5657	x	?	RB 79-5401	x	?			