

EVOLUCIÓN VARIETAL EN COSTA RICA: OPORTUNIDAD, EMPIRISMO O TECNICISMO

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

INTRODUCCIÓN

En todo el proceso tecnológico de la caña de azúcar, la variedad ocupa un lugar relevante y desempeña un papel protagónico como factor de la producción, por la elevada incidencia y significancia que sobre la eficiencia agroindustrial de la actividad azucarera mantiene.

Por esa circunstancia, históricamente el componente varietal ha concentrado la mayoría de los esfuerzos y recursos destinados a la investigación. Está suficientemente demostrado para todos los integrantes de la actividad azucarera, que no puede pretenderse alcanzar grandes avances y logros significativos, si no se cuenta con materiales de siembra adecuados que permitan sustentar el desarrollo de cualquier programa o estrategia productiva.

Con tal objeto, desde hace muchas décadas se ha venido con diversos grados de intensidad y eficiencia introduciendo materiales genéticos de diversa procedencia, con el fin de adaptarlos a nuestras propias condiciones de cultivo. Dicha introducción adquirió continuidad y sistemática hasta nuestros días, a partir de 1950, año en que se creó la Sección de Caña en el Ministerio de Agricultura e Industrial (MAI).

En todo este proceso algunas personas estiman que para que la estrategia sea efectiva, basta con introducir cualquier material (comercial o no) del exterior a efecto de evaluarlo y adaptarlo rápidamente a una condición particular de cultivo; este criterio que fue valedero y muy utilizado durante muchos años debido entre otras causas, al aislamiento y a la incapacidad técnica, estructural y económica que mantuvo el país para desarrollar como correspondía estas materias, lo cual sin embargo ya está ampliamente superado y no es por tanto valedera, justificable y aplicable en los tiempos actuales.

Muchos de los clones que ingresaban al país antes de 1982 eran adquiridos a través de compras directas, tal como aconteció con los provenientes de Hawai, donde por cada variedad se llegó a pagar una suma de US \$ 10.000; en el caso de Barbados, sucedió algo semejante con los clones procedentes de esa Nación.

Hay que reconocer asimismo por desgracia, que otra buena cantidad de variedades han ingresado al país por mecanismos ilegales a través de contrabandos, lo cual si bien se hace con buenas intenciones y motivados básicamente para obviar los trámites de importación que ello conlleva, esto ha significado un gran peligro para toda la actividad azucarera nacional, al posibilitar el ingreso de patógenos no existentes en nuestro país.

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:334-346.*

Es de suponer por la forma imprevista y localizada en que han aparecido muchas enfermedades y plagas en el país, que la vía de infección en esos casos posiblemente ocurrió por este mecanismo de introducción; la reciente presencia en San Carlos de la plaga clasificada como **Perkinsiella saccharicida** (Homoptera, delphacidae), vector de la terrible enfermedad virótica conocida como "**Mal de Fiji**", que tanto perjuicio le ha generado históricamente a la industria azucarera mundial, es una muestra de ello.

Con la creación de DIECA en el año 1982 se desarrolló por primera vez en Costa Rica, un Programa de Mejoramiento Genético propiamente dicho y debidamente conceptualizado, al cual se asignó suficiente personal profesional y recursos propios que permitieron agilizar el proceso general de obtención de variedades incluidas las fases que van, desde la introducción hasta la liberación de los clones para uso comercial.

Gran cantidad de clones de origen variable han ingresado al país desde 1927, año en que se tiene mención de la importación de las primeras cañas de la serie POJ provenientes de Java, muchos de los cuales fueron como se indicó adquiridos mediante compra directa, aunque una gran mayoría son producto de donaciones, intercambios o como se indicó contrabandos. Tal motivo ha llevado a muchas personas a pensar que la evolución de las variedades de caña de azúcar de uso comercial en Costa Rica, ha sido producto de la casualidad y el empirismo por no existir un direccionamiento técnico de búsqueda de las mejores alternativas genéticas debido a la forma en que los clones se han adquirido.

Cabe con estos argumentos preguntarse entonces ¿Hasta qué punto la selección y obtención de las variedades comerciales de caña de azúcar cultivadas en Costa Rica, ha respondido a un proceso técnico dirigido y no es apenas el producto de lo que nos donan en otros países y de lo cual tenemos poco control?.

Para responder debidamente a tal pregunta es importante en primera instancia, ubicar los clones cultivados de acuerdo a su procedencia, para lo cual se muestra en el Cuadro 1 un detalle retrospectivo para varios años; dicha información fue tomada en este caso del artículo escrito por este autor intitolado "*Variedades de Caña de Azúcar de Uso Comercial en Costa Rica: una Sinopsis Histórica*", contenido en la presente memoria.

De esa información que contiene el detalle de las variedades que poseen áreas de siembra mayores a las 100 hectáreas, es factible deducir varios elementos importantes como son:

1. Para el año 1960 la cantidad de clones de uso comercial era relativamente baja, pues apenas se disponía de 13 variedades comerciales que debían adaptarse a todos los tipos de ambientes y usuarios del país, cuyo nivel tecnológico era muy variable. Estas eran épocas cuando el cultivo de la caña se empezaba a expandir ampliamente por todo el país, como resultado de la apertura que mostraría más adelante el mercado azucarero de EUA, ante la ruptura de relaciones diplomáticas y comerciales con Cuba.

2. Desde finales de los años 60 se evidencia un significativo incremento en las alternativas de cultivo que luego del año 1990 llega a ser máximo, al disponer de más de 38 variedades para siembra.
3. En lo que respecta al origen de los clones se determinan algunas tendencias y comportamientos importantes como son:
 - Clones procedentes de Barbados mantienen su auge de siembra en el periodo 1969-1980, luego de lo cual reducen su cantidad limitándose a variedades muy sobresalientes como es el caso de B 47-44 y B 50-377.
 - La serie Coimbatore de la India (Co) fue ampliamente cultivada hasta aproximadamente el año 1983, luego de lo cual redujeron significativamente sus áreas de siembra, manteniéndose actualmente vigentes el Co 421 aunque en proceso de franca reducción.
 - Situación similar ocurrió con variedades de Java de la serie POJ; así como también con las tradicionales Vesta y Trojan originarias de Australia.
 - Las regiones de altura (más de 1000 msnm) sustituyeron las POJ por los nuevos clones procedentes de Hawai (serie H), los cuales empiezan a destacar a finales de la década de los 60 y llegan a dominar esas regiones hasta nuestros días.
 - A partir de 1980 aparecen cultivados en el contexto nacional clones procedentes de Queensland-Australia (serie Q), cuya área se incrementó significativamente a partir de ese momento motivados por su buena adaptación y comportamiento agroindustrial.
 - Se introducen y seleccionan para 1990 nuevas opciones para la siembra comercial de caña, lo que amplía la variabilidad del germoplasma y la posibilidad de adaptación a los diversos ambientes de cultivo en el país. La siembra de clones procedentes de Barbados-Trinidad (BT), Central Romana de República Dominicana (CR), Jaranú-Cuba (Ja), Norte Argentino (NA), República de Brasil (RB) y Sao Paulo (SP), es muestra de lo anterior.
 - Las variedades procedentes de Canal Point (CP) adquieren real importancia a partir de los años 90, cuando su empleo se incrementa notoriamente, principalmente en las zonas bajas.
 - Luego de 1992 aparecen reportados en las estadísticas los clones generados por DIECA a través del Programa de Mejoramiento Genético vía sexual, los cuales se identifican con la sigla LAICA; esto incorpora a DIECA de lleno en ese proceso.

Cuadro 1.
Origen de los clones cultivados comercialmente en Costa Rica
en varios periodos de tiempo. Periodo 1960-1995.

Sigla	1960	1963	1969	1974	1980	1983	1986	1990	1992	1995
B	4	5	11	12	10	6	6	9	8	6
BT	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
CL	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Co	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
CP	-	-	2	1	1	1	-	4	4	4
CR	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
DB	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
H	1	2	5	7	6	6	8	9	9	9
HJ	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Ja	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
L	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
LAICA	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Mex	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
NA	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
NCo			1	1	2	2	2	2	2	2
POJ	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-
Q	-	-	-	-	3	2	2	5	5	3
RB	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
SP	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3
CATO	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
PINDAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SABORIANA	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
TROJAN	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
VESTA	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	13	15	25	27	28	21	22	40	43	39

4. Una valoración integral de todos esos elementos permite concluir que durante un periodo de 35 años (1960-1995), Costa Rica ha sufrido cambios importantes en las características y propiedades agroindustriales del material genético utilizado para las siembras comerciales, lo cual ha redundado en beneficio para toda la actividad azucarera nacional.

5. Como hecho que no puede quedar sin mencionarse por su relevancia, es importante anotar que antes de 1960 se cultivaron en el país clones que mantuvieron gran adaptación, principalmente de la sigla Co como fueron **Co 281** y **Co 617** conocidos en la región de Grecia como **caña india y caña hueso**, respectivamente. Otras variedades como B 43-62 considerada uno de los mejores clones introducidos al país, fueron también importantes al igual que la Co 210, BH 10-12, PR 676, NCo 231, MC 666, B 34-104, B 37-161, B 40-105, B 41-227, POJ 36, POJ 213, POJ 2714, POJ 2725, Uba de Natal y Super Uba (CH 1421), entre muchas otras.

La mayoría de esos clones fueron introducidos por el Ministerio de Agricultura e Industrias (MAI), aunque también por viajeros que nos visitaban o agricultores nacionales que visitaban otros países.

Procesando la misma información, pero esta vez referida al año en que el clon cultivado en un determinado periodo fue introducido al país (Cuadro 2), se evidencia que el componente varietal ha sufrido una drástica renovación a partir de 1980, la cual fue más fuerte luego de 1990.

Estos datos revelan que un 56,41% (22) de los clones cultivados actualmente proceden de introducciones hechas a partir del año 1980, lo que demuestra la eficiencia del proceso selectivo y el impacto productivo de esos clones, fundamentado en su eficiencia agroindustrial. La gran mayoría de esa labor de selección y renovación ha sido promovida y desarrollada por DIECA en sus 13 años de gestión institucional.

Es rescatable y digno de mencionar lo sobresaliente de algunos clones que pese tener muchas décadas de haberse introducido al país, aún mantienen amplia vigencia en cuanto a su uso comercial, tal es el caso de B 47-44, B 50-135, B 50-377, B 60-125, Co 421, CP 57-603, H 44-3098, H 57-5174, Mex 57-473, NCo 310, Q 67, Q 68, Q 99 y Pindar, entre otras.

Se observa también en los años 60 principalmente, como clones recién introducidos pasaban a ser en el muy corto plazo de uso comercial, obviando posiblemente fases importantes y obligadas de la investigación agrícola, como sucede con la verificación y validación tecnológica. Eso es muestra de que en esas épocas se actuaba con base en criterios “*causa-efecto*” y “*prueba-error*” propios de la experimentación y menos del rigor que impone el método científico característico y que tipifica la investigación agrícola.

Queda claro hasta este punto, que el país ha sufrido importantes variaciones en la naturaleza genética de las variedades comerciales recomendadas y empleadas por el agricultor, principalmente en las décadas 1980 y 1990, lo cual es coincidente con la creación de DIECA en el año 1982. Cabe entonces la pregunta ¿Qué papel ha desempeñado DIECA en todo este proceso de cambio?

Cuadro 2.
Ubicación de los Clones Cultivados Comercialmente en Costa Rica en Varios
Periodos de Tiempo, según Año de Introducción al País. Periodo 1960-1995.

Año	1960	1963	1969	1974	1980	1983	1986	1990	1992	1995
1927	2	2	1							
1951	3	4	2	2	2	1	1	1		
1953	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
1954	4	4	2	2	2	2	1	1		
1955	1	1	1							
1959		1	3	2	2	2	2	2	2	2
1960			5	4	3	3	3	3	2	2
1961			3	3	1					
1962			3	3	1	1	1	1	1	1
1964			3	2	2	2	1	1	1	1
1965				1	1	1	2	2	2	1
1966				2	2	2	1	1	1	1
1967				1	1					
1969				2	5	3	3	4	3	2
1971				1			1	1		
1974					1	1	1	1	1	1
1975							1	2	2	2
1976					1	1	2	2	1	
1977								1	1	1
1979								2	2	1
1980								4	4	4
1982								2	5	6
1983								2	6	6
1986								1	1	1
1987								2	4	4
Indefinida					2			2	2	1
Total	13	15	25	27	28	21	22	40	43	39

Durante su gestión de 13 años como organismo tecnológico, DIECA ha introducido al país un total de 460 clones del más diverso origen, procedencia, y antecedentes genéticos, tal como lo indica el Cuadro 3. De esa gran cantidad de clones importados se ha centrado especial interés en orden de importancia, en los siguientes.

Sigla	Número	Porcentaje
CP	80	17,39
H	71	15,43
SP	54	11,74
RB	44	9,57
B	39	8,48
Mex	39	8,48
Q	20	4,35
BJ	14	3,04
TOTAL	361	78,48

De ese total de 460 clones introducidos se tiene que 361 equivalentes a un 78,48%, corresponden a ocho siglas preferenciales que por algún motivo preconcebido han concentrado el interés técnico de DIECA en todos estos años. ¿Cuál es entonces el interés mostrado por esos clones en particular?

Una revisión del Cuadro 1 revela que antes de 1980, los clones que mayor y mejor adaptación mostraron a nuestras condiciones de cultivo han sido los de origen B, Co, H, NCo, POJ, PR y Q entre otras. Este hecho representa un antecedente de gran valor y significancia experimental, ya que constituye un precedente que demuestra fehacientemente la bondad de las variedades de ese origen para adaptarse a los ambientes en que se siembra la caña de azúcar en Costa Rica.

Dicha circunstancia condujo a estructurar un plan estratégico de Mejoramiento Genético, en el cual la experiencia anterior era fundamental como guía y lineamiento básico de trabajo, estableciendo además otras opciones que la experiencia demostraría con el tiempo como importantes y acertadas en su concepción y operación.

El resultado de esa estrategia se presenta en el Cuadro 4, donde confrontan a nivel de detalle los clones actualmente cultivados según origen y sigla, respecto a los introducidos por DIECA. Se verifica cotejando esa información, que se ha logrado complementar excelentemente la experiencia anterior con la mayor capacidad técnica actual, direccionando la introducción de clones hacia aquellas “sangres” que por tradición parecieran y han demostrado contar con mayores posibilidades de éxito en el país, evitando así la especulación y el aumento de “pruebas fallidas”, con las consecuentes pérdidas de tiempo y recursos valiosos.

Está suficientemente demostrado en la práctica (Chaves Solera, 1986) que la introducción de clones conocidos y preseleccionados por sus antecedentes sobresalientes, constituye una estrategia efectiva de éxito genético, tal como se ha verificado con las variedades Hawaianas, muchas de las cuales se importaron por conocimiento previo.

Complementariamente producto de la investigación de campo, DIECA y otros organismos identificaron como nuevas alternativas varietales de gran adaptación y buenos resultados productivos, los clones procedentes de Brasil pertenecientes a la serie Sao Paulo (SP) y República de Brasil (RB); cuya área cultivada ocupa actualmente 11.344,84 has equivalentes a un 25,50% del total nacional. A estos pueden agregarse los originarios de Canal Point (CP), cuyo número se ha incrementado significativamente en los últimos tiempos en función de su buena adaptación a las zonas bajas de Guanacaste y Esparza, donde actualmente ocupan 3.590,52 has equivalentes a un 13,90% del total cultivado en esa región.

Cuadro 3.
Número de Clones Según Origen, Introducidos a Costa Rica
por DIECA Durante el Periodo 1982-1965.

Sigla	Cantidad		País de Origen	Semilla Proveniente de
	Nº	%		
B	39	8,48	BARBADOS	BARBADOS
BJ	14	3,04	JAMAICA	BARBADOS
BO	3	0,65	INDIA	BIHAR-ORISSA (INDIA)
BRD	6	1,30	REP. DOMINICANA	BARBADOS
BT	6	1,30	TRINIDAD Y TOBAGO	BARBADOS
CB	3	0,65	BRASIL	CAMPOS
CIMCA	2	0,43	BOLIVIA	SANTA CRUZ DE LA SIERRA
CL	1	0,22	USA-FLORIDA	CLEWISTON, FLORIDA
Co	4	0,87	INDIA	COIMBATORE, TAMIL NADU
CP	80	17,39	USA-FLORIDA	CANAL POINT, FLORIDA
CR	4	0,87	REP. DOMINICANA	CENTRAL ROMANA (RD)
CRP	1	0,22	BRASIL	COOPERATIVA RIBERAO PRETO
DB	1	0,22	GUAYANA	BARBADOS
F	4	0,87	FORMOSA (TAIWAN)	FORMOSO
FAM	1	0,22	ARGENTINA	SAN MIGUEL DE TUCUMAN
H	71	15,43	USA	HAWAI
IAC	1	0,22	BRASIL	COPERSUCAR/PLANALSUCAR
IANE	1	0,22	BRASIL	INSTITUTO AGRONOMICO NORDESTE
L	4	0,87	USA	LOUISIANA
LCP	2	0,43	USA	CANAL POINT, FLORIDA
Lho	1	0,22	USA	HOUMA, LOUISIANA
M	1	0,22	MAURICIO	MAURICIO
MER	2	0,43	USA	MERIDAN, MISSISSIPPI
Mex	39	8,48	MEXICO	MEXICO
MY	1	0,22	CUBA	MAYARI
NA	6	1,30	ARGENTINA	NORTE ARGENTINA, SALTA
Phil	2	0,43	FILIPINAS	FILIPINAS
PR	4	0,87	PUERTO RICO	GURABO, PUERTO RICO
POJ	2	0,43	JAVA	PROEFSTATION OOST JAVA
Q	20	4,35	AUSTRALIA	MERINGA, QUEENSLAND
RB	44	9,57	BRASIL	MACEIO, ALAGOAS
RBB	11	2,39	BOLIVIA	SERRA DO OURO, BRASIL
RD	5	1,09	REP. DOMINICANA	REP. DOMINICANA
SP	54	11,74	BRASIL	CAMAMU, BAHIA
TCP	1	0,22	USA-TEXAS	CANAL POINT, FLORIDA
Tuc	5	1,09	ARGENTINA	TUCUMAN
V	1	0,22	VENEZUELA	MARACAIBO
ATLAS	1	0,22	AUSTRALIA	CSR LTD.
CATO	1	0,22	AUSTRALIA	CSR LTD.
CHUNNE	1	0,22	INDIA	ESPECIE (Saccharum barberi)
ENDOR	1	0,22	AUSTRALIA	CSR LTD.
EROS	1	0,22	AUSTRALIA	CSR LTD.
LUNA	1	0,22	AUSTRALIA	CSR LTD.
MALI	1	0,22	FIJI	FIJI
MENTOR	1	0,22	AUSTRALIA	CSR LTD.
RAGNAR	1	0,22	AUSTRALIA	CSR LTD.
SPARTAN	1	0,22	AUSTRALIA	CSR LTD.
TRITON	1	0,22	AUSTRALIA	CSR LTD.
TROJAN	1	0,22	AUSTRALIA	CSR LTD.
WAYA	1	0,22	FIJI	FIJI
Total	460	100	20	

Fuente: Elaborado por el autor con información de DIECA.

De la misma forma viene enfatizándose en la investigación de variedades Mexicanas (Mex), Australianas (Q), Barbados-Jamaica (BJ) y otras que se espera en el mediano plazo disponer para uso comercial, como está aconteciendo actualmente con las variedades LAICA producidas y seleccionadas en Costa Rica para orgullo nacional.

Como corolario de todo lo anterior puede indicarse, que la identificación y selección de clones de caña de azúcar de uso comercial en Costa Rica responde a una estrategia bien definida de introducción preconcebida de clones, a los cuales se da seguimiento metodológico a través de una metodología válida de estudio, evaluación y selección por fases donde hay integración de factores.

Cuadro 4.
Detalle Comparativo de las Variedades Comerciales de Caña de Azúcar Mayoritariamente Cultivadas en Costa Rica y los Clones Según su Origen, Introducidos Actualmente por DIECA durante el Periodo 1982-1995.

Sigla	Origen	Cultivados Actualmente		Introducidos por DIECA	
		Nº	%	Nº	%
B	Barbados	13	16,05	39	8,48
BJ	Barbados - Jamaica	1	1,23	14	3,04
BT	Barbados - Trinidad	2	2,47	6	1,30
Co	La India	1	1,23	4	0,87
CP	Canal Point	11	13,58	80	17,39
CR	Rep. Dominicana	2	2,47	4	0,87
H	Hawái	15	18,52	71	15,43
Ja	Cuba	2	2,47	0	0,00
L	USA	2	2,47	4	0,87
LAICA	Costa Rica	3	3,70	0	0,00
Mex	México	1	1,23	39	8,48
NA	Argentina	1	1,23	6	1,30
NCo	Sudáfrica	2	2,47	0	0,00
POJ	Java	1	1,23	2	0,43
PR	Puerto Rico	1	1,23	4	0,87
Q	Queensland	8	9,88	20	4,35
RB	Brasil	3	3,70	44	9,57
SP	Brasil	8	9,88	54	11,74
Otras	Varios	4	4,94	69	15,00
Total		81	100	460	100

Fuente: Elaborado por el autor.

Nota: El total se refiere al total de variedades cultivadas e introducidas por DIECA al país; el caso de la serie LAICA son creadas en el país.

Las posibilidades de que intervengan en este proceso la improvisación y el empirismo no son reales, puesto que el procedimiento tiene como fundamento la continuidad y la sistemática de procesos, operados con gran eficiencia y profesionalismo por parte del personal técnico involucrado en los mismos. Puede asegurarse por tanto, que el Mejoramiento Genético operado en Costa Rica por DIECA es un proceso direccionado hacia metas definidas, cuyos objetivos están claramente establecidos por el programa y las necesidades que el mercado actual y futuro imponen en materia azucarera.

Literatura Consultada

Salazar Q, J; Chaves S, M A; Aguilar Q, F. 1986. Propuesta de una metodología para la evaluación y selección cuantitativa de clones de caña de azúcar. In. Congreso Agronómico Nacional, 7, Heredia. Resúmenes. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica. pp: 91-92.

Aguilar Q, F; Chaves S, M A. 1986. La introducción de variedades: un sistema efectivo a corto plazo en la selección y recomendación de materiales de siembra de caña de azúcar en Costa Rica. In. Congreso Agronómico Nacional, 7, Heredia. Resúmenes. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica. pp: 72-73.

Chaves Solera, M A. 1989. La interacción de factores, una necesidad actual en los programas nacionales de Mejoramiento Genético de la caña de Azúcar en Costa Rica. In. Congreso Agronómico Nacional, 8, Cartago. Resúmenes. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica. pp: 76-77.