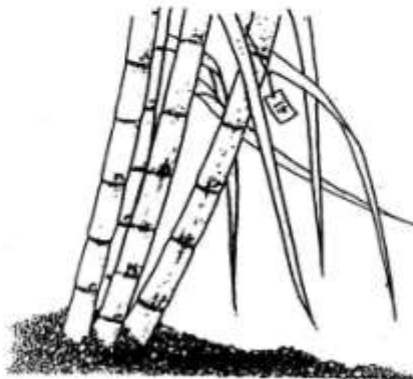


# **DIECA**

**DIRECCION INVESTIGACION Y EXTENSION DE LA CARA DE AZUCAR**



**EVALUACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR EL PROGRAMA DE  
MEJORAMIENTO GENETICO DEBARROLLADO EN EL VALLE CENTRAL  
OCCIDENTAL DE 1982-1995.**

**ING AGR ROBERTO A ALFARO P  
COORDINADOR REGIONAL**

**SEPTIEMBRE 1995**

## INDICE

	Páginas
Introducción	1
Descripción de la Región	4
Clima	4
Topografía	8
Manejo	8
Area Cultivada y Rendimientos Agroindustriales	8
Ambiente 1 (Zona Alta)	9
Ambiente 2 (Zona Media)	15
Ambiente 3 (Zona Baja)	19
Características de las principales variedades Comerciales de la Región	23
Conclusiones	29
Recomendaciones	30
Anexo	31
Literatura Consultada	34

## I. INTRODUCCION

El cultivo e industrialización de la caña de azúcar en Costa Rica es sumamente importante porque contribuye en la alimentación de los costarricenses, genera divisas, empleo y constituye uno de los insumos básicos para el desarrollo del sector agroindustrial del país.

Entre las principales regiones productoras de caña a nivel nacional destaca el Valle Central Occidental (figura 1) con un área de 5736 ha las cuales producen aproximadamente el 15.7% del total de la caña producida en el país a 466.000 toneladas métricas de las cuales a su vez se extraen 50.610 toneladas métricas) de (16.8%) en seis ingenios azucareros de la región. (6).

El Valle Central se caracteriza además por una gran cantidad de productores dedicados principalmente al cultivo de la caña de azúcar y al café situación que ha favorecido el uso intensivo de la mano de obra local durante todo el año, permitiendo el surgimiento y consolidación de la agricultura del café como principal generadora de divisas para la economía nacional.

Desde el punto de vista social la caña de azúcar es una de las actividades agroindustriales que absorbe mayor cantidad de mano de obra y a pesar de ser un cultivo de tipo extensivo, en el Valle Central es desarrollada por muchos pequeños y medianos productores, quienes representan el 73.2% de la caña entregada a los ingenios. Así quedo demostrado en el último censo cañero cuadro 1 donde el 66% de los productores tienen áreas de caña menores de 2 has y un 28% con áreas entre 3 y 10 has, lo que en total revela que el 94% de los cañeros de la región son como se menciono pequeños y medianos productores, dejando muy en claro la importancia social y económica de esta actividad en la Región. (7).

Para mantener exitosamente hoy día la agroindustria azucarera es necesario superar las limitantes del cultivo, para maximizar la productividad, adoptando y practicando medidas de cualquier naturaleza que conlleven a la actividad cañera a hacer cada vez más competitiva y rentable. Para lograr esto es necesario valorar cada uno de los elementos tecnológicos que componen el área agrícola de la caña, donde el componente genético es indudablemente el más importante por su influencia directa y sin costo adicional sobre la productividad y rentabilidad de la actividad.

DIECA desde su creación, ha desarrollado un amplio programa de Mejoramiento Genético en la región del Valle Central, introduciendo y seleccionando las mejores variedades mediante los mejores procedimientos técnicos para garantizar la obtención de los mejores clones en forma objetiva y responsable.

Sin embargo después de 12 años de labor y con la experiencia acumulada en los mismos es imperativo analizar los esquemas y realizar ajustes que permitan un mayor aprovechamiento del tiempo y de los recursos disponibles en este campo.

Por lo tanto el objetivo del presente trabajo es: analizar los resultados e identificar las limitantes del programa de Mejoramiento Genético desarrollado en la región del Valle Central para orientar a futuro el trabajo y así asegurar el alcance de las metas propuestas en forma rápida y segura.

**Cuadro 4. Area cultivada de caña de azúcar en la Región Valle Central Occidental. Durante 1994.**

TAMAÑO HAS	AREA HAS	%	PRODUCTORES	
			Nº	%
< 1	103.70	1.81	182	20.20
1 < 2	312.21	5.44	235	26.60
2 < 3	429.18	7.48	181	19.98
3 < 4	274.57	4.79	83	9.09
4 < 5	273.10	4.76	63	6.96
5 < 10	710.08	12.38	109	11.78
10 < 20	351.23	6.12	29	3.03
20 < 30	172.70	3.01	6	0.79
30 < 40	39.55	0.69	1	0.11
40 < 50	91.00	1.59	2	0.22
50 < 80	254.00	4.43	6	0.45
80 < 100	88.20	1.54	1	0.11
150 < 200	154.00	2.68	3	0.11
300 < 400	315.00	5.49	1	0.11
400 < 500	490.00	8.54	1	0.11
500 < 700	1678.00	29.25	3	0.35
<b>TOTAL</b>	<b>5.736.52</b>	<b>100%</b>	<b>906</b>	<b>100%</b>

FUENTE (6).

Para cumplir con el objetivo expuesto se dividió la región del Valle Central en tres ambientes con características edafoclimáticas típicas dado que el trabajo desarrollado en estos ambientes ha contemplado estas características como base de selección de las nuevas variedades, procurando su adaptación a los diferentes factores limitantes en cada uno de ellos.

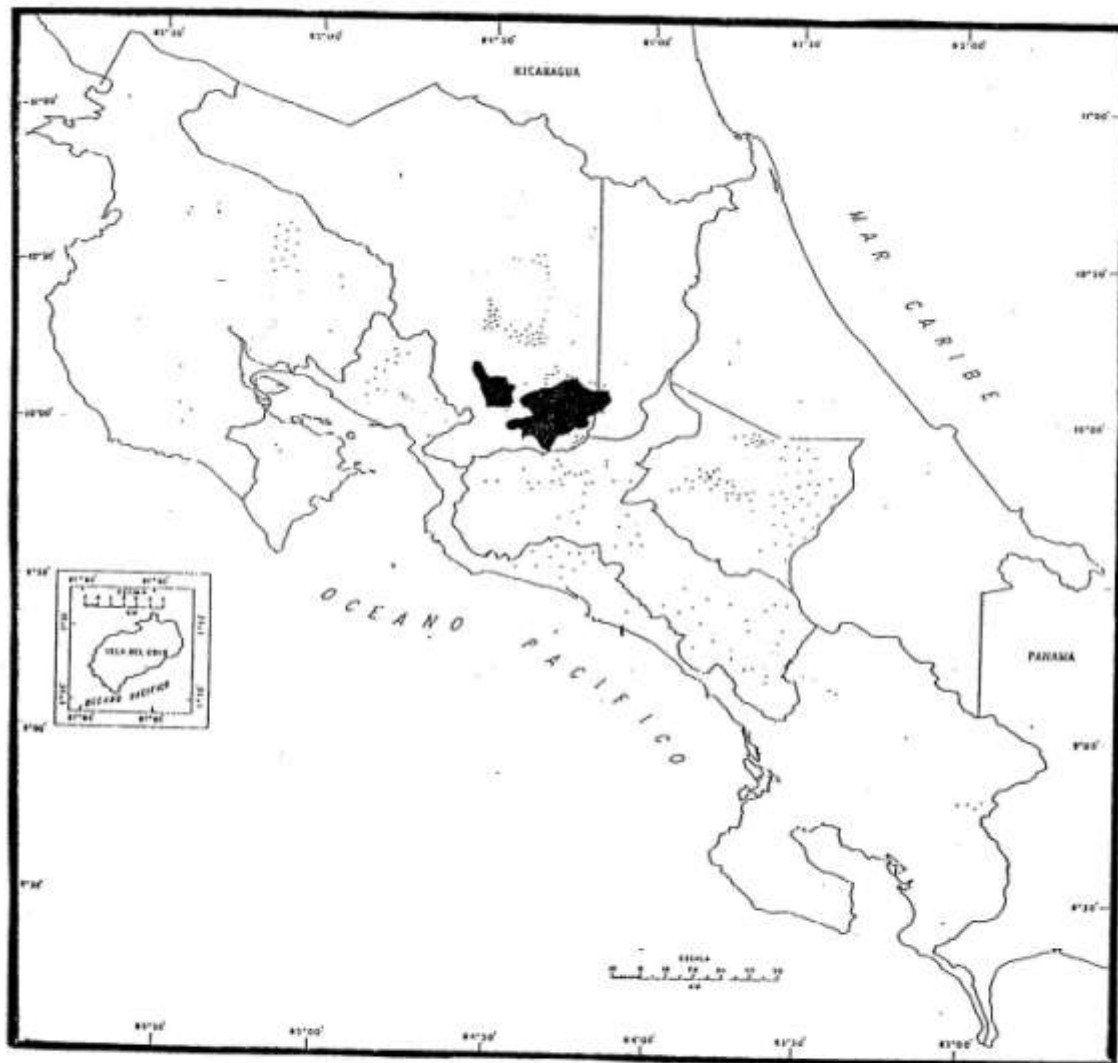


Fig. 1. Ubicación de la Región Cañera del Valle Central Occidental.

## DESCRIPCION DE LA REGION

En general la región del Valle Central Occidental se caracteriza como una zona tipo subtropical con un período lluvioso bien definido y una época seca que abarca desde la segunda quincena de noviembre hasta la segunda quincena de mayo. (1).

Comprende los cantones de Alajuela, Grecia, Atenas, Poás, Valverde Vega, Naranjo, San Ramón, Palmares y Santa Bárbara en la provincia de Heredia.

Sus buenas condiciones agroclimáticas ha permitido que el 60% de su superficie sea cultivable. Sin embargo el 40% restante presenta como factores limitantes la topografía, la sequía, la excesiva nubosidad y la condición económica imperante en el minifundio. (10).

Como consecuencia de la presencia de áreas cañeras a diferentes altitudes sobre el nivel del mar y la estrecha relación entre esta y la condición climática, la región se ha dividido con fines prácticos en tres ambientes o zonas: zona baja, zona media y zona alta.

Para tener una idea más clara de las características de cada uno de estos ambientes se dará a continuación una descripción detallada de los mismos y los factores que intervinieron en su clasificación y análisis.

### Clima

El clima es uno de los elementos más determinantes en la capacidad productiva del cultivo ya que influye en forma directa sobre la fisiología de la caña de azúcar a través de sus diferentes componentes como son la temperatura, la humedad relativa, la precipitación y el brillo solar. La variabilidad de los componentes en cada uno de los ambientes analizados en este estudio revelan que es difícil el puntualizar en un tipo específico de variedad o grupo de variedades que se adapten a tan diversos patrones de ambiente, más aún cuando entre un mismo ambiente sobresalen microclimas con condiciones extremas que impiden que la mejor variedad desarrollada en un ambiente determinado no cumpla con las expectativas productivas y se tenga que intensificar la búsqueda de nuevos materiales para poder dar respuesta a los productores que las demandan. Tal es el caso del sector de Atenas, perteneciente a la zona baja donde la precipitación es insuficiente y los suelos presentan poca retención de humedad, revelando el cultivo en la época seca condiciones de extrema sequía.

Si se logra correlacionar dichos componentes climáticos con los requerimientos óptimos del cultivo es factible apreciar que algunos de estos componentes son limitantes en alguna medida si no en su totalidad, además el adecuado manejo hace que el cultivo no logre todo su potencial productivo en la región. En el cuadro 2 se resumen las principales características del clima de los tres ambientes en estudio y los cuales se discutirán individualmente a continuación.

### **Precipitación**

Para lograr una buena germinación y desarrollo de la caña de azúcar debe existir una adecuada humedad del suelo o sea esta debe mantenerse en forma constante dentro de los límites de capacidad de campo, aproximadamente a una tensión de cuatro atmósferas (8).

Así como la humedad ejerce una influencia directa sobre el crecimiento de la caña, la distribución de esta es muy importante puesto que las lluvias excesivas en un período muy corto de tiempo no solo son inefectivas para nuestros objetivos de obtener un mayor crecimiento, sino que pueden deprimir el desarrollo cuando el drenaje es inadecuado y además aumentar las pérdidas de suelo y nutrientes por medio de la erosión.

La precipitación en el cultivo de la caña de azúcar también es determinante sobre el manejo general del cultivo ya que al no existir riego se afectan las épocas de siembra, fertilización, control de malezas y finalmente la cosecha.

Como se observa en el cuadro 2 existe una notable diferencia entre los diferentes ambientes o zonas de Valle Central en este aspecto principalmente entre la zona alta y la zona baja donde en algunas localidades la lluvia es excesiva y mal distribuida y en otras es escasa e inadecuada para las exigencias mínimas del cultivo como ocurre en la localidad de Atenas donde es una verdadera limitante en la obtención de nuevas variedades.

Generalmente en la región la precipitación disminuye significativamente durante los meses comprendidos entre diciembre y abril favoreciendo en este período la madurez de la caña de azúcar.

Así como la humedad es importante en el período de crecimiento para obtener un buen desarrollo del cultivo, la presencia de esta en la época de madurez impide el normal proceso de maduración y concentración de azúcar, situación particular de la zona alta del Valle Central dado que las lluvias no desaparecen en su totalidad, retrasando con ello la madurez y los rendimientos industriales esperados.

**Cuadro 2. Características agroclimáticas de los principales ambientes cultivados de caña de azúcar en el Valle Central Occidental.**

VARIABLE	UNIDAD	ZONA BAJA	ZONA MEDIA	ZONA ALTA	PROMEDIO
Altitud	msnm	600-850	850-1050	1050-1500	995
Precipitación Total anual	mm	1900-2100	2100-2400	2400-2900	2400
Temper. Media	C°	23.6-24.4	21.5-22	20-21	22.3
Amplitud temp. Máxima-Minima	C°	11	14	13	12.5
Meses secos	< 35 mm /mes	4	3	3	3.5
Meses alta Humedad	>500mm /mes	0	0	2	--
Regimen Humedad del suelo		Ustico	Ustico	Ustico	--
Zona de Vida <sup>1/</sup>		b m h-P	b m h-P	b m h-MB	--
Suelo Princip.	Holdridge	Andisol	Andisol	Andisol	--
Suelos Asociados		Alfisol	Inceptisol	--	--
Relieve		Plano y Ondulado Suave	Ondulado Suave	Quebrado	--
Indice Produc. Potencial caña	TM/ha	Bueno	Bueno	Bueno	--
Indice Climático Madurez	Concent Sacaros	Bueno	Bueno	Bueno	--
Limitantes <sup>2/</sup> Fisiológicas		r f	p f	p f	--
Ciclo Vegetativo Caña		11-18	12-18	12-24	--

1/ Zona de vida según Holdridge  
 b m h-P= Bosque muy humedo premontano  
 b m h-MB= Bosque muy humedo premontano bajo  
 FUENTE (5)

2/ Limitantes Fisiológicas  
 r= Fragmentos rocosos  
 f= Fertilidad  
 p= Pendiente

## **Temperatura**

La temperatura en el cultivo de la caña de azúcar es determinante particularmente en el período de la germinación y maduración del cultivo.

La temperatura óptima para la germinación y desarrollo del cultivo es de 32 a 37 °C y durante la madurez esta juega un papel muy importante sobre todo en esta región ya que las diferencias entre las temperatura diurna y nocturna son fundamentales para obtener mayores concentraciones de sacarosa. En el cuadro 2 se puede observar como las zona media y alta se ven favorecidas en este aspecto.

De acuerdo a las variaciones de temperatura de un ambiente determinado y la correlación de esta con otros componentes climáticos pueden retardar el crecimiento normal de la caña. Por ejemplo cuando esta baja considerablemente durante el período de crecimiento (menos 15,5 °C) junto a una excesiva humedad este se anula, como particular de la zona alta de la región, por lo que esta se podría señalarse como una limitante productiva del lugar.

## **Luminosidad**

La luz es un factor importante para el proceso de la fotosíntesis, por lo que incide directamente sobre la presencia en la caña de azúcar de tallos más gruesos firmes y con hojas anchas, consistentes y verdes.

También esta tiene un notable efecto indirecto sobre el desarrollo de las raíces, así se ha demostrado en plantas que se desarrollan en un ambiente de alta luminosidad produciendo raíces abundantes y vigorosas, mientras que cuando hay diferencia luminica en la parte aérea esta repercute negativamente en el sistema radicular. (4).

También en forma indirecta sobre la producción de sacarosa la luz fotoperiodicamente actúa sobre la floración de la caña por lo que incide en forma negativa en la selección de nuevas variedades.

En las diferentes zonas o ambientes del Valle Central Occidental la luminosidad es un factor diferenciador importante, debido a que las zonas altas presentan por lo general una mayor nubosidad respecto a la zona media y baja las cuales cuentan con más horas luz y una mayor intensidad luminica, principalmente en la época de invierno. Esta condición hace que existan diferentes índices de productividad agroindustrial particularmente en cada una de ellas provocada muy en especial por este factor climático.

### **Topografía**

La topografía de la región es muy variada con características de plana, ondulada y montañosa. Por lo general el 55% de las fincas se encuentran en condición ondulante (cuadro 3 y figura 2) y un 38% bajo condición plana con pendientes que oscilan de un 4 a un 20%, y con un drenaje natural hacia la costa Pacífica, manteniendo la mayor parte del área condiciones de buen drenaje.

Esta condición expresa que las posibilidades de mecanización o semimecanización es amplia, lo cual se reduce un poco en la zona alta, condicionando con ello labores tan importantes para el cultivo como son la preparación de los suelos y la cosecha.

La topografía por lo tanto viene a ser una limitante en la zona alta dado que al impedir la mecanización, provoca que los costos como los de siembra y cosecha se incrementen en forma significativa.

### **Manejo**

En general el cultivo de la caña de azúcar se maneja adecuadamente bajo las buenas condiciones de suelo y clima existentes en la región. Sin embargo cuando existen condiciones edafoclimáticas limitantes en cada uno de los ambientes el manejo es insuficiente para mantener rendimientos satisfactorios. Por ejemplo la mala calidad de la semilla, mala preparación del suelo, fertilización insuficiente y un control de malezas inoportuno, hacen que cualquier variedad seleccionada de alta producción se deteriore progresivamente y no cumpla a corto plazo con las expectativas productivas.

### **Area cultivada y Rendimientos Agroindustriales**

La región del Valle Central Occidental cuenta actualmente con 5736.52 has de caña distribuidas en 906 productores, (cuadro 1) de los cuales 853 tienen fincas inferiores a las 10 ha. En los cuadros 4 y 5 se hace una distribución detallada del área cañera por Cantón y Distrito clasificándose a que ambiente pertenece para concluir que el área cultivada en la zona baja es de 3210.77 has (55.9%), seguido de la zona alta con 1318.36 has (22.98%) y por último la zona media con 1207.32 has de caña para un 21.04%. Sin embargo con se observa en el mismo cuadro esta zona es la de mayor rendimiento tanto industrial 123.81 Kg azúcar/TM, como de caña (90 TM/ha).

**Cuadro 3. Condición topografica de las fincas cultivadas de caña en cada ambiente en estudio en 1994.**

TOPOGRAFIA	A M B I E N T E S			
	ZONA BAJA	ZONA MEDIA	ZONA ALTA	PROMEDIO
Quebrada	3.51	7.61	12.55	7.89
Ondulada	39.54	59.02	66.33	54.96
Plano	57.15	33.35	21.10	37.20

#### ANTECEDENTES

Resulta difícil cuantificar la gran cantidad de clones que han sido evaluados en las diferentes localidades de la región desde la creación de DIECA, por cuanto muchos de ellos se han repetido de una zona a otra con la finalidad de buscar la mejor adaptación y repuesta productiva en la diversidad de ambientes y condiciones de manejo antes expuestos. Sin embargo se tratara de clasificar por ambiente la cantidad y origen de los clones probados a lo largo de 12 años de estudio genético en la región.

#### Ambiente 1 (zona alta)

En esta zona las explotaciones cañeras se encuentran a altitudes superiores a los 1050 msnm, y se caracteriza (cuadro 2 y 3) por ser terrenos muy quebrados con abundante precipitación y nubosidad. La temperatura promedio es de 20.5 °C y presenta 3 meses secos al año lo que permite ofrecer una normal madurez y buenos rendimientos industriales en el cultivo.

Las limitantes más importantes de esta zona son la abundante nubosidad la cual impide el buen desarrollo de la caña y la pendiente de los terrenos impidiendo su completa mecanización. (figura 2). Por otra parte el lento crecimiento del cultivo, hace que las malezas tengan más oportunidad de proliferar y competir libremente con el cultivo provocando incrementos en los costos de producción y bajos rendimientos por esta causa.

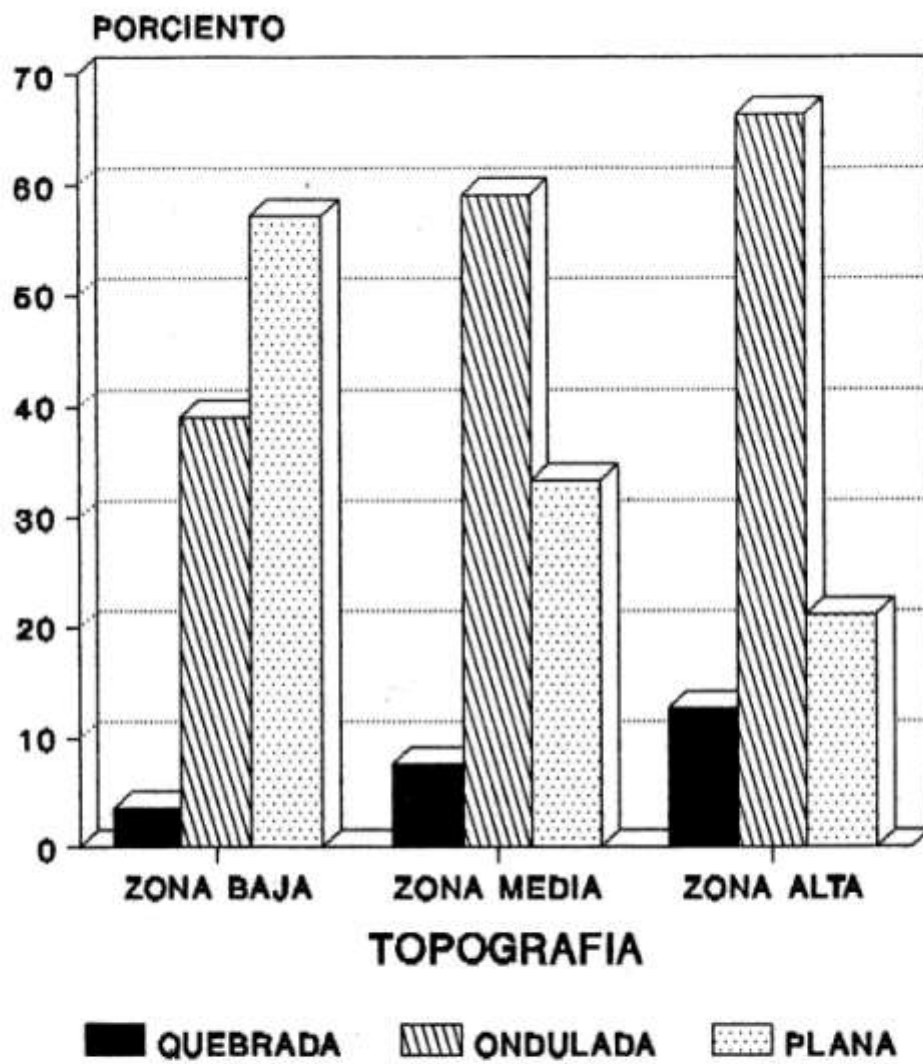


FIGURA 2. CONDICION TOPOGRAFICA DE LAS FINCAS CAÑERAS DE LA REGION.

**Cuadro 4. Area cultivada de caña en cada uno de los ambientes en el Valle Central Occidental en el año 1994.**

CANTON	DISTRITOS	AMBIENTE	AREA CAÑA HA	% PORCIENTO	TOTAL	
					HAS	%
Alajuela	Garita	Zona Baja	593.19	55.90	1060.73	18.49
	Guácima	Zona Baja	171.50	16.17		
	Tambor	Zona Baja	165.08	15.56		
	Turrúcares	Zona Baja	91.35	8.61		
	Otros	Zona Baja	39.61	3.73		
Atenas	Santa Eulalia	Zona Baja	271.39	71.94	377.24	6.58
	Central	Zona Baja	58.20	15.43		
	Otros	Zona Baja	47.65	12.63		
Otro	--	Zona Baja	39.65	100%	39.65	0.69
Grecia	Tacares	Zona Baja	1228.55	45.25	1733.18	30.21
	Puente Piedra	Zona Baja	504.63	18.59		
Grecia	San Isidro	Zona Media	505.88	18.63	981.55	17.11
	San José	Zona Media	205.89	7.58		
	Central	Zona Media	139.84	5.15		
	San Roque	Zona Media	72.64	2.68		
	Bolívar	Zona Media	57.30	2.11		
Otro	--	Zona Media	34.85	100%	34.85	0.6
Poás	Carrillos	Zona Media	150.92	46.58	190.92	3.33
Poás	San Pedro	Zona Alta	86.99	21.22	218.96	3.82
	San Rafael	Zona Alta	81.01	19.76		
	San Juan	Zona Alta	37.33	9.11		
	Sabana Redonda	Zona Alta	13.63	3.33		
Valverde Vega	Sarchí	Zona Alta	156.80	100%	156.80	2.73
San Ramón	Piedades Norte	Zona Alta	348.60	36.98	942.69	16.43
	Volio	Zona Alta	205.84	21.84		
	Angeles	Zona Alta	127.56	13.53		
	Santiago	Zona Alta	56.99	6.05		
	Concepción	Zona Alta	52.82	5.60		
	San Juan	Zona Alta	46.57	4.94		
	Alfaro	Zona Alta	42.95	4.56		
	Otras	Zona Alta	61.31	6.50		
TOTAL					5736.57	100%

FUENTE (7)

Cuadro 5. Resumen del área cultivada de caña de azúcar y ~~por~~ producción ~~en medio~~ ambiente en el Valle Central Occidental en el año 1994.

AMBIENTE	AREA CAÑA HAS	%	PRODUCCION CAÑA HA	RENDIMIENTO INDUSTRIAL KG AZ/TM 1/
Baja	3210.72	55.90	88.75	111.33 119.74
Media	1207.32	21.04	90.00	111.62 123.31
Alta	1318.36	22.98	75.00	108.30 119.84
Total	5736.52	100%	--	--
PROMEDIO	--	--	84.5	115.8

FUENTE (6) (7).

1/ Rangos de rendimiento debido a aspectos varietales.

En 12 años de labor en esta zona se han evaluado un total de 140 clones como se observa en los siguientes cuadros 6 y 7. Donde las variedades más evaluadas son las de sigla "H" con un 36.42% seguida de la sigla "LAICA" con 27.14% y posteriormente la sigla "SP" de Brasil con un 13.57%. Por otra parte las demás siglas han sido poco evaluadas, tal es el caso de los clones con la sigla "MEX" donde se ha obtenido el mayor porcentaje de selección con un 28.50%, seguido de las variedades "SP" con un 10.5% de selección.

Del total de clones, se han seleccionado hasta llegar a siembras comerciales o semicomerciales 8 clones lo que representa un 5.71% de selección para esta zona, valor bastante aceptable si se toma en cuenta las limitaciones de este ambiente y sobre todo las buenas cualidades de estos materiales genéticos en los mismos.

Cuadro 6. Variedades evaluadas en la zona alta del Valle Central Occidental de 1982-1995.

MEX 57-473 *	H 77-4643	LAICA 90-32	MER 60-12 *
MEX 57-476	H 78-0292 *	LAICA 90-67	CR 61-01 *
MEX 68-200	H 78-2313	LAICA 92-13 *	LAC 55-18
MEX 68-P23	H 78-7234	LAICA 92-14 *	Q 96 *
MEX 69-290 *	H 78-292	LAICA 92-15 *	BJ 70-03
MEX 69-420	H 79-1287 *	SP 70-1143 *	CP 70-1133
MEX 70-485	H 79-3495 *	SP 70-455	CV 3
H 32-8560	H 80-0292 *	SP 71-1005	RD 75-11
H 44-3098	H 80-4246 *	SP 71-1406 *	
H 51-8029	H 81-7120 *	SP 71-3149 *	
H 51-8194 *	H 81-7211 *	SP 71-5574 *	
H 53-0263	LAICA 81-014 *	SP 71-6161 *	
H 57-5174 *	LAICA 82-135	SP 71-6180	
H 57-219	LAICA 82-1013 *	SP 72-4790	
H 60-8521 *	LAICA 82-1013 *	SP 73-1318	
H 61-1721 *	LAICA 82-1014	SP 78-1233 *	
H 62-4021 *	LAICA 82-1729 *	SP 78-1345 *	
H 62-4671	LAICA 82-21	SP 78-5495 *	
H 63-6983	LAICA 85-04	SP 79-1011 *	
H 64-1254	LAICA 85-05	SP 79-1287 *	
H 64-5187	LAICA 85-08	SP 79-2223 *	
H 65-5072 *	LAICA 85-09	SP 79-6134 *	
H 65-7052	LAICA 85-0653	SP 79-6192 *	
H 66-4221	LAICA 86-13	RB 73-1380	
H 66-4927	LAICA 87-11	RB 73-1714 *	
H 68-1158 *	LAICA 87-17	RB 73-2321	
H 69-3904	LAICA 88-05	RB 73-2577	
H 70-0144	LAICA 89-0856	RB 73-2727 *	
H 70-143	LAICA 89-13	RB 73-5220 *	
H 70-2329	LAICA 89-47	RB 73-9115	
H 70-936	LAICA 89-53	RB 73-9735 *	
H 71-1782	LAICA 90-12	RB 74-5058	
H 71-4441 *	LAICA 90-13	B 47-44 *	
H 71-4992	LAICA 90-14	B 50-377	
H 71-505 *	LAICA 90-15	B 70-355 (F) *	
H 72-1365 *	LAICA 90-16	B 76-81 *	
H 72-6183	LAICA 90-17	B 78-266 *	
H 72-6317	LAICA 90-18 *	BT 67-90 *	
H 73-2329 *	LAICA 90-20	RD 75-11 *	
H 73-6110	LAICA 90-23 *		
H 73-7007 *	LAICA 90-24 *		
H 74-4522	LAICA 90-25		
H 74-4527	LAICA 90-26 *		
H 77-2545 *	LAICA 90-29		

\* VARIETADES CULTIVADAS EN SAN RAMON

— VARIETADES SELECCIONADAS Y CULTIVADAS EN FORMA COMERCIAL O SEMICOMERCIAL.

Cuadro 7. Clasificación y origen de las variedades evaluadas y seleccionadas en la zona alta del Valle Central Occidental de 1982-1995.

VARIETADES	ORIGEN	EVALUADOS		SELECCIONADOS	
		Nº	%	Nº	%
LAICA	Costa Rica	38	27.14	-	-
H	Hawai	51	36.42	4	5.88
SP	Brasil	19	13.57	2	10.52
MEX	México	7	5.00	2	28.50
RB	Brasil	9	6.42	-	-
B	Barbados	11	3.57	2	9.09
OTRAS	Variado	10	7.85	-	-
TOTAL		140	100%	8	5.71

FUENTE (7)

140

8

5.71

Cuadro 8. Variedades cultivadas, recomendadas y promisorias de la zona alta del Valle Central Occidental.

VARIETADES MAS CULTIVADAS	%	TENDENCIA	VARIETADES RECOMENDADAS	VARIETADES PROMISORIAS
H 71-4441	27.30	+ -	SP 71-31449	LAICA 82-1729
B 47-44	17.90	-	H 71-4441	LAICA 87-11
OTRAS	16.35		H 61-1721	LAICA 89-47
H 68-1158	10.08	-	H 60-8521	H 74-4527
H 44-3098	8.93	-	MEX 69-290	LAICA 86-22
LAICA 82-135	4.22	+	MEX 57-473	SP 70-1143
CO 421	3.39	• -		LAICA 82-135
MEX 57-473	3.35	+ •		
B 59-233	2.74	• -		
H 57-5174	1.99	-		
SP 71-5574	1.36	-		
H 61-1721	1.21	+		

+ Aumento área

- Disminución

## Ambiente 2 (Zona Media)

Esta zona se encuentra a una altitud que va de los 850 msnm a los 1050 msnm y sus características agroclimáticas (cuadro 2) indican que tiene precipitaciones entre los 2100 y 2400 mm por año, una con temperatura promedio entre 21 y 22 °C y sobre todo con una mayor amplitud entre la máxima y mínima lo que la convierte en la zona con una mejor madurez y rendimiento industrial de 111.62 a 123.3 Kg de azúcar/tonelada en promedio como se observo en el cuadro 5.

Los suelos de este ambiente son profundos, fértiles y con muy buen drenaje lo que favorece la obtención de elevados tonelajes de caña por hectárea y la fácil y rápida adaptación de las nuevas variedades en estudio. La topografía es variada desde quebrada (7.61%) y ondulada 59.02% hasta plana en un 33.3% permitiendo la mecanización y con ello menores costos de producción. El área cultivada de caña en este ambiente corresponde a 1207.32 has lo que representa el 21.04% del área total e igualando al área cañera correspondiente a la zona alta.

En el cuadro 9 y 10 se presentan las variedades evaluadas y seleccionadas para un total de 320 clones de diferentes orígenes donde sobresalen las variedades nacionales sigla "LAICA" con un 39.06% seguidas por los clones provenientes de Hawai, "H", de Brasil con la sigla "SP" y de Estados Unidos con los clones "CP", todos ellos con un 10% del total evaluado.

En cuanto al porcentaje de selección sobresalen los clones de Australia "Q" con un 33.3%, los clones "RB" con un 28.5% y "CR" con un 25% para un total de un 5.31% muy similar a lo obtenido en la zona alta.

Sin embargo para las características favorables que presenta esta zona en un corto plazo se espera contar con mayores índices de selección a los obtenidos, dado que actualmente muchos de los clones que se encuentran en el proceso de selección presentan perfiles agronómicos, fitopatológicos y productivos bastante buenos lo que los hace promisorios y con posibilidades de ser cultivados en forma comercial.

En el cuadro 11 se presenta una clasificación actualizada de los clones más cultivados, recomendados y promisorios en este ambiente, así como su perspectiva de siembra hacia el futuro.

Cuadro 9. Variedades evaluadas en la zona media del Valle Central Occidental de 1982-1995.

LAICA 82-1013	LAICA 88-48	LAICA 93-32	H 68-4805
LAICA 82-11027	LAICA 88-49	LAICA 93-33	H 68-8685
LAICA 82-1131	LAICA 88-50	LAICA 93-34	H 69-277
LAICA 82-135	LAICA 88-51	LAICA 93-35	H 70-0144
LAICA 82-1528	LAICA 89-14	LAICA 94-01	H 70-936
LAICA 82-1729	LAICA 89-15	LAICA 94-02	H 71-4441
LAICA 82-2220	LAICA 89-19	LAICA 94-03	H 71-4992
LAICA 82-2436	LAICA 89-20	LAICA 94-05	H 71-505
LAICA 83-1441	LAICA 89-34	LAICA 94-06	H 72-6183
LAICA 83-1522	LAICA 89-37	LAICA 94-07	H 72-6317
LAICA 83-15515	LAICA 89-40	LAICA 94-33	H 73-23
LAICA 83-1636	LAICA 89-44	LAICA 94-34	H 73-6110
LAICA 83-1637	LAICA 89-47	LAICA 94-35	H 73-7007
LAICA 85-04	LAICA 89-48	LAICA 94-36	H 74-4527
LAICA 85-05	LAICA 89-50	LAICA 94-37	H 77-4643
LAICA 85-08	LAICA 89-53	LAICA 94-38	H 78-7234
LAICA 85-15	LAICA 89-303	LAICA 94-39	H 78-292
LAICA 86-02	LAICA 89-307	LAICA 94-40	
LAICA 86-03	LAICA 93-01	LAICA 94-41	MEX 56-476
LAICA 86-04	LAICA 93-02	LAICA 94-42	MEX 57-354
LAICA 86-07	LAICA 93-04	LAICA 94-43	MEX 57-473
LAICA 86-08	LAICA 93-05	LAICA 94-45	MEX 58-1485
LAICA 86-10	LAICA 93-06	LAICA 94-46	MEX 59-32
LAICA 86-13	LAICA 93-07	LAICA 94-47	MEX 64-1214
LAICA 86-1636	LAICA 93-08	LAICA 94-48	MEX 64-1487
LAICA 86-19	LAICA 93-09	LAICA 94-49	MEX 65-1413
LAICA 86-20	LAICA 93-10	LAICA 94-51	MEX 66-359
LAICA 86-22	LAICA 93-11	LAICA 94-54	MEX 67-351
LAICA 86-1636	LAICA 93-12	LAICA 94-55	MEX 68-1345
LAICA 86-17	LAICA 93-13	LAICA 94-56	MEX 68-1424
LAICA 86-19	LAICA 93-14	LAICA 94-57	MEX 68-326
LAICA 86-20	LAICA 93-15		MEX 69-290
LAICA 86-22	LAICA 93-16		MEX 70-1487
LAICA 86-60	LAICA 93-17		MEX 70-485
LAICA 87-01	LAICA 93-18	H 32-8560	MEX 73-523
LAICA 87-11	LAICA 93-19	H 37-1933	MEX 76-476
LAICA 87-12	LAICA 93-20	H 44-3098	
LAICA 87-20	LAICA 93-21	H 51-8029	
LAICA 87-23	LAICA 93-22	H 51-8194	
LAICA 87-29	LAICA 93-23	H 53-0263	SP 70-1085
LAICA 87-32	LAICA 93-24	H 56-4848	SP 70-1143
LAICA 87-49	LAICA 93-25	H 57-5174	SP 70-1402
LAICA 88-05	LAICA 93-26	H 60-7490	SP 70-1423
LAICA 88-13	LAICA 93-27	H 61-1721	SP 70-4728
LAICA 88-16	LAICA 93-28	H 62-4021	SP 70-4768
LAICA 88-20	LAICA 93-29	H 63-4021	SP 70-455
LAICA 88-21	LAICA 93-30	H 63-6983	SP 71-1348
LAICA 88-39	LAICA 93-31	H 64-4254	SP 71-1406
		H 66-4221	SP 71-1632
		H 68-1158	SP 71-1781

CONTINUACION CUADRO 9.

SP 71-3149	B 82-31	CP 86-1663	TUC 68-18
SP 71-5574	B 82-39	CP 86-1664	
SP 71-6161	B 82-50	CP 86-1705	BRD 81-27
SP 71-799	B 82-119	CP 87-1248	
SP 72-4790	B 82-430	CP 87-1475	CB 38-22
SP 73-1380	B 83-345	CP 87-1628	
SP 78-1233		CP 88-1165	CV 3
SP 78-1345	RB 72-372	CP 88-1409	
SP 79-1011	RB 73-1714	CP 88-1432	PINDAR
SP 79-1287	RB 73-2223	CP 88-1561	
SP 79-2253	RB 73-2321	CP 88-1762	CIMCA 77-316
SP 79-2312	RB 73-2727	CP 88-1834	
SP 79-2513	RB 73-9735	CP 88-1836	RAGNAR
SP 79-6134	RB 73-9953	CP 88-1912	
SP 79-6192	RB 77-26		FAN 63-18
SP 80-1520		NA 56-20	
SP 80-1836	RBB 77-53	NA 63-44	MY 54-63
SP 81-1842	RBB 80-63	NA 63-109	
SP 81-2086	RBB 80-132	NA 63-119	F 140
SP 81-3250	RBB 80-134	NA 68-5	
SP 81-3493	RBB 80-137		IAC 55-18
SP 82-1176	RBB 80-167	BJ 70-03	
	RBB 80-186	BJ 82-08	POJ 28-78
B 28-52		BJ 82-26	
B 37-161	CP 61-37	BJ 82-51	BT 77-1138
B 47-44	CP 70-1133	BJ 82-105	
B 70-355	CP 70-330	BJ 82-155	
B 70-571	CP 71-1086		
B 73-348	CP 71-1194	CR 61-01	
B 75-527	CP 72-1210	CR 65-185	
B 76-81	CP 72-1312	CR 69-177	
B 76-247	CP 72-2086	CR 74-250	
B 76-259	CP 74-383		
B 76-487	CP 77-95	Q 68	
B 77-95	CP 82-1172	Q 77	
B 78-266	CP 82-1592	Q 96	
B 78-436	CP 84-1198		
B 74-360	CP 84-1706	Co 421	
B 79-462	CP 85-1382	Co 63-01	
B 80-84	CP 85-1498		
B 80-267	CP 85-1573	TUC 67-22	
B 80-689	CP 86-1180	TUC 67-24	

— VARIETADES SELECCIONADAS Y CULTIVADAS EN FORMA COMERCIAL O SEMICOMERCIAL

**Cuadro 10. Clasificación y origen de las variedades evaluadas y seleccionadas en la zona media del Valle Central Occidental de 1982-1995.**

VARIEDADES	ORIGEN	EVALUADOS		SELECCIONADOS	
		Nº	%	Nº	%
LAICA	Costa Rica	125	39.06	5	4
H	Hawai	35	10.94	2	5.71
MEX	México	18	5.63	2	11.00
SP	Brasil	33	10.31	3	9.00
B	Barbados	25	7.81	1	4
CP	USA	32	10.00	-	-
RBB	Bolivia	7	2.19	-	-
RB	Brasil	7	2.19	2	28.50
NA	India	5	1.56	-	-
BJ	Jamaica	6	1.88	-	-
RD	R. Dominic.	3	0.94	-	-
CR	R. Dominic.	4	1.25	1	25.00
Q	Australia	3	0.94	1	33.30
OTRAS	Varios	17	5.31	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>320</b>	<b>100%</b>	<b>17</b>	<b>5.31</b>

FUENTE (7)

**Cuadro 11. Variedades cultivadas, recomendadas y promisorias de la zona media del Valle Central Occidental.**

VARIEDADES CULTIVADAS	%	TENDENCIA	VARIEDADES RECOMENDADAS	VARIEDADES PROMISORIAS
Q 96	27.39	+	Q 96	RB 73-9735
SP 71-5574	18.89	+	LAICA 82-135	MEX 70-485 -
OTRAS	18.62		MEX 57-473	LAICA 87-11
MEX 57-473	10.10	+	SP 70-1143	LAICA 86-07
LAICA 82-135	8.36	+	LAICA 82-1729	RB 73-1714
CO 421	5.76	-		SP 71-5574
SP 71-1406	4.23	+ -		SP 71-3149
SP 70-1143	2.76	+ -		
B 70-355	2.74	-		
B 47-44	1.15	-		

+ Aumento de área

- disminución de área

### Ambiente 3: Zona baja

Este ambiente se caracteriza por presentar una mayor temperatura respecto a los otros ambientes, 24 °C como promedio, por lo que es suficientemente óptima para el buen desarrollo de la caña de azúcar, sin embargo presenta una menor amplitud entre la temperatura máxima y mínima lo que limita en parte la máxima concentración de sacarosa alcanzada en el proceso de madurez. Sin embargo tiene 4 meses secos al año con menos de 35 mm de precipitación por mes, y a pesar de contar con un rango aceptable de precipitación 1900-2100 mm su distribución no es la idónea ya que algunos sectores de este ambiente, los meses secos en mención se prolongan causando serios problemas al cultivo.

Los suelos en algunas localidades son medianamente fértiles, con bajos contenidos de materia orgánica y baja retención de humedad lo que agrava los períodos prolongados de sequía antes mencionados. Por su condición plana (57.15%) permite la mecanización y con ello disminuir los costos de establecimiento y cosecha de las plantaciones.

La cosecha a su vez se realiza entre los 11 y 18 meses, prevaleciendo la edad de 12 meses para el corte por lo que se requieren variedades erectas y sobre todo de rápido crecimiento para no ver afectadas por la sequía, la que por lo general inicia en el mes de noviembre. El manejo en este ambiente con algunas excepciones no es el idóneo al igual que en los otros ambientes, pero dada su condición ambiental permite que la respuesta productiva sea favorable, manifestada con las 88.75 toneladas de caña por hectárea y los 115 Kg azúcar de rendimiento industrial obtenido en esta zona (cuadro 5).

Las variedades evaluadas en total han sido 226 (cuadro 12) y las más evaluadas han sido aquellas provenientes de Barbados 22.56%, de Brasil con la sigla "SP" con un 15.4%, las variedades "LAICA" con un 19.02% y "RB" con un 13.71% lo que suma aproximadamente un 70% de lo ahí evaluado por DIECA en 12 años de estudio. Como se aprecia en el cuadro 13 los porcentajes de selección mayores se han obtenido con los clones de la sigla "BT" (Barbados-Trinidad) con un 50%, "CR" y "RD" de República Dominicana con un 25% para un total de un 4.42% de selección, inferior a los obtenidos en los otros ambientes.

En el cuadro 14 se presentan las variedades más cultivadas actualmente en esta zona y los clones recomendados, en espera de adjuntarse a este grupo los clones promisorios que se encuentran cumpliendo el proceso de selección.

Cuadro 12. Variedades evaluadas en la zona baja del Valle Central Occidental de 1982-1995.

B 69-232	B 86-922	LAICA 90-18 *	RB 73-9331
B 70-218	B 86-967	LAICA 90-19 *	RB 73-9359
B 70-368		LAICA 90-23 *	RB 73-9472
B 70-377	SP 70-1005	LAICA 90-24 *	RB 73-9589
B 74-426	SP 70-1143	LAICA 90-26 *	RB 73-9728
B 76-19	SP 70-1284	LAICA 93-36 *	RB 73-9735
B 76-27	SP 70-1423	LAICA 93-37 *	RB 73-9953
B 76-35	SP 70-3124	LAICA 93-38 *	RB 73-377
B 76-39	SP 70-4217	LAICA 93-39 *	RB 73-429
B 76-56	SP 70-4768	LAICA 93-40 *	RB 74-3605
B 76-6487	SP 70-5124	LAICA 93-41 *	RB 74-5672
B 76-73	SP 70-455	LAICA 93-42 *	RB 75-3259
B 76-81	SP 71-1406	LAICA 94-08 *	RB 75-4665
B 76-108	SP 71-3149	LAICA 84-09 *	RB 76-3710
B 76-121	SP 71-5574	LAICA 94-10 *	RB 76-5288
B 76-146	SP 71-6161	LAICA 94-11 *	RB 76-7664
B 76-156	SP 71-6180	LAICA 94-12 *	RB 77-2551
B 76-170	SP 72-1210	LAICA 94-13 *	RB 77-3703
B 76-176	SP 72-1402	LAICA 94-14 *	RB 77-3720
B 76-178	SP 72-1880	LAICA 94-15 *	RB 78-5148
B 76-181	SP 72-4402	LAICA 94-16 *	
B 76-184	SP 72-4790	LAICA 94-19 *	MEX 56-476
B 76-259	SP 73-1057	LAICA 94-20 *	MEX 57-354
B 76-384	SP 73-1318	LAICA 94-21 *	MEX 57-473
B 76-436	SP 73-3012	LAICA 94-22 *	MEX 64-1214
B 76-487	SP 73-3414	LAICA 94-23 *	MEX 64-1487
B 77-233	SP 73-3670	LAICA 94-24 *	MEX 67-351
B 77-427	SP 73-5220	LAICA 94-25 *	MEX 68-923
B 77-431	SP 75-1057	LAICA 94-26 *	MEX 68-200
B 77-500	SP 75-1085	LAICA 94-27 *	MEX 69-290
B 78-06	SP 75-5244	LAICA 94-28 *	MEX 69-420
B 78-266	SP 78-1233	LAICA 94-29 *	MEX 70-485
B 80-05	SP 78-1345	LAICA 94-30 *	MEX 73-1714
B 80-251	SP 79-1011	LAICA 94-31 *	MEX 73-2577
B 80-659	SP 79-1287	LAICA 94-32 *	MEX 73-473
B 86-1106	SP 79-2223		MEX 73-535
B 86-1152	SP 79-2312	RB 72-1012	MEX 74-3605
B 86-1216	SP 79-2313	RB 72-277	MEX 76-5288
B 86-6492		RB 73-1247	MEX 77-2551
B 86-49	LAICA 82-1014	RB 73-1714	MEX 77-3720
B 86-88	LAICA 82-11027	RB 73-2223	
B 86-122	LAICA 82-1729	RB 73-2321	BJ 57-04
B 86-326	LAICA 82-129	RB 73-2577	BJ 61-83
B 86-409	LAICA 82-135	RB 73-2727	BJ 68-11
B 86-513	LAICA 85-653 *	RB 73-3710	BJ 69-01
B 86-654	LAICA 89-815 *	RB 73-5220	BJ 69-11
B 86-896	LAICA 89-856 *	RB 73-9115	BJ 70-39

CONTINUACION CUADRO 12.

BJ 70-46	BT 67-90	H 62-4671	CV 3
CP 70-1133	BT 73-843 *	H 68-1158	L 70-6
CP 70-1527	RBB 77-53 *	H 70-936	L 72-3
CP 70-321	RBB 77-56 *	IAC 55-18	CO 90-8
CP 72-1210	RBB 80-13 *	MER 60-12	CB 3822
CP 72-2086	RBB 80-134 *	PINDAR	UCW 54-65
CP 74-383	CR 61-01 *	TRIPTON	BJ 20-39
Q 68 (F)	CR 65-185 *	N 14	MY 56-19
Q 75	CR 69-177 *	J 60-05	
Q 83	CR 74-250 *	PR 61-632	
Q 96	RD 75-01 *		
Q 98	RD 75-10 *		
Q 99	RD 75-11 *		
	RD 75-510 *		

— VARIETADES SELECCIONADAS Y CULTIVADAS EN FORMA COMERCIAL O SEMICOMERCIAL.

\* VARIETADES EVALUADAS EN ATENAS

Cuadro 13. Clasificación y origen de las variedades evaluadas y seleccionadas en la zona baja del Valle Central Occidental de 1982-1995.

VARIETADES	ORIGEN	EVALUADOS		SELECCIONADOS	
		Nº	%	Nº	%
B	Barbados	51	22.56	1	1.96
SP	Brasil	35	15.48	3	8.57
LAICA	Costa Rica	43	19.02	-	-
RB	Brasil	31	13.71	1	3.22
MEX	México	19	8.40	1	5.26
BJ	Barbados-Jamaica	7	3.09	-	-
CP	Estados Unidos	6	2.65	-	-
Q	Australia	6	2.65	1	16.66
BT	Barbados-Trinidad	2	0.88	1	50.00
RBB	Brasil-Bolivia	4	1.76	-	-
CR	República Dominicana	4	1.77	1	25.00
RD	República Dominicana	4	1.77	1	25.00
H	Hawai	3	1.32	-	-
OTRAS	Varios	11	4.86	-	-
TOTAL		226	100%	10	4.42

FUENTE (7)

Cuadro 14. Variedades cultivadas, recomendadas y promisorias de la zona baja del Valle Central Occidental.

VARIETADES CULTIVADAS	%	TENDENCIA	VARIETADES RECOMENDADAS	VARIETADES PROMISORIAS
Q 96	31.33.	+	Q 96	RD 75-11
SP 71-5574	26.10	+	SP 70-1143	RD 75-10
PINDAR	10.97	-	SP 71-5574	BT 67-90
OTRAS	8.07		MEX 57-473	LAICA 90-24
CO 421	6.22	-		
B 47-44	5.50	-		
SP 70-1143	4.94	+ -		
CR 61-01	2.34	-		
MEX 57-473	1.83	+ -		
SP 72-4790	1.58	-		
SP 71-1406	1.12	+		

+ Aumento de área

- Disminución del área

#### CARACTERISTICAS DE LAS PRINCIPALES VARIETADES COMERCIALES DEL VALLE CENTRAL OCCIDENTAL

Se eligieron las variedades más importantes cultivadas en la región (cuadro 15) para hacer una descripción más detallada de cada una de ellas con sus cualidades y limitaciones identificadas a través de los años.

##### Q 96

Esta variedad ingreso al país a fines de la década del 70 y por sus buenas cualidades productivas se extendió rápidamente a las diferentes regiones cañeras del país. En la región esta variedad es la más cultivada con un área de 1380.21 has lo que representa un 24.06% y principalmente se encuentra ubicada en la zona media y baja.

Su rendimiento estimado es de 135 Kg de azúcar por tonelada de caña y una producción media de 100 TM por hectárea (cuadro 16).

Entre las limitantes de esta variedad se encuentran su susceptibilidad a la enfermedad del "mosaico" y su declinamiento en la producción de tallos a través de las socas, situación que se agrava con la excesiva mecanización y quema, típicas de la época de cosecha.

#### SP 71-5574

Se seleccionó por DIECA en la región Sur del país donde sobresalió especialmente por su alta concentración de sacarosa. En esta región se propagó rápidamente hasta ocupar hoy día el segundo lugar en área 1119.90 ha (19.52%) desplazando a las variedades tradicionales como B 47-44, B 70-355 y Co 421 entre otras. Su rendimiento industrial medio se estima en 130 Kg de azúcar por hectárea, con una producción de caña de 90 TM/ha. Se encuentra tanto en la zona media como baja sin embargo su mejor comportamiento se ha obtenido en esta zona debido a la baja presión de inóculo de la enfermedad del mosaico, y a la cual parece su susceptible a la abundancia de suelos de baja fertilidad donde otras variedades no han dado buenos resultados. Por tal motivo esta variedad es importante para esta condición por ofrecer buenos rendimientos donde otros clones no lo hicieron.

#### B 47-44

Esta variedad ha sido cultivada por muchos años en los diferentes ambientes, gracias a su buen comportamiento productivo, sin embargo por su susceptibilidad a la enfermedad del carbón (*Ustilago scitaminea*) no se recomienda su cultivo. Actualmente cuenta con 458.6 has (7.99%) principalmente en la zona baja de la región con un rendimiento medio 105.4 Kg azúcar por tonelada de caña y una producción media de caña de 90 toneladas por hectárea (cuadro 16).

A pesar de presentar una buena adaptación a suelos de baja fertilidad y baja retención de humedad la enfermedad del carbón se encargará en poco tiempo de reducir por completo su cultivo.

#### H 71-4441

Ingreso al país en el año de 1982 y se evaluó especialmente en la zona media y alta, siendo en esta última donde mejor se ha comportado. Su cultivo abarca un área de 430.20 has para un 7.5% del total del área cañera de la región.

Su comportamiento productivo es bueno en condiciones de suelo poco fértiles y mal manejo, por lo que su producción media de azúcar se estima en 118 Kg Azúcar/TM y una producción de caña de 102 TM/ha. Su tendencia a la siembra futura es estable en virtud de que el productor está satisfecho sin embargo este siempre desea nuevas variedades que le brinden mayores ingresos.

Entre sus limitantes se encuentra su poco despaje natural lo que provoca mayores costos en la cosecha.

**Cuadro 15. Variedades de caña de azúcar predominantes en el Valle Central Occidental en 1994.**

VARIETADES	HAS	PORCIENTO
Q 96	1380.20	24.06
SP 71-5574	1119.90	19.52
B 47-44	458.60	7.99
H 71-4441	430.20	7.50
PINDAR	371.04	6.47
Co 421	322.69	5.63
MEX 57-473	229.36	4.00
SP 70-1143	208.96	3.64
LAICA 82-135	164.15	2.86
H 68-1158	157.03	2.74
H 44-3098	118.76	2.07
CR 6101	111.23	1.94
"OTRAS"	652.70	11.37
<b>Total</b>	<b>5.736.52</b>	<b>100</b>

Nota: "Otras" significa más de 50 variedades con áreas menores a 100 has.

FUENTE (7)

#### PINDAR

Esta variedad se cultiva específicamente en la zona baja, en pocas fincas para un área total de 371.04 has representando el 6.04% de la caña cultivada en la región. Sus exigencias de humedad hacen que este muy localizada por lo que su cultivo futuro esta limitado.

#### CO 421

Es una de las variedades mayormente cultivada por muchos años en la región (2341.1 has en 1975), sin embargo hoy día ocupa un área de cultivo de solo 371.4 has y se encuentra en proceso de disminución, así su bajo rendimiento de azúcar y su excesiva floración, como lo muestra el cuadro 16 con 98.3 Kg azúcar/TM. El crecimiento erecto de sus numerosos tallos, su despaje natural y alto tonelaje hizo que esta variedad se cultivara tanto en la zona media y baja, pero debido al pago por calidad establecido en la región y la aparición masiva de variedades más azucareras promovió su rápida desaparición.

#### MEX 57-473

Esta variedad conocida como la Mex 58-1230 se encuentra cultivada desde los años setenta cuando ocupaba 267.81 has sin embargo su área se fue reduciendo paulatinamente al no existir un respaldo técnico que la recomendara a pesar de tener características productivas muy buenas (123 Kg azúcar/TM con una producción media de caña de 108 TM/ha). En la década de los 70 llegó a ocupar un 2.23% del área total de caña de la región de ese entonces. Por los buenos rendimientos en las pruebas de variedades donde se usaba como testigo comercial, DIECA optó por recomendarla, incrementando su área a un 4% como se observó en el cuadro 15 correspondiente a lo cultivado hoy día. Aunque relativamente es poca el área que ocupa esta variedad es importante señalar que ha ganado terreno en este sentido y su gran adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo y clima la hacen un material bastante promisorio y confiable para los próximos años.

#### SP 70-1143

Es una variedad comercial en Brasil y fue introducido al país por DIECA en 1983, presentando muy buenos rendimientos agroindustriales (120 Kg azúcar/TM y 100 toneladas de caña por hectárea). Su amplio rango de adaptación ha permitido evaluarla en los tres ambientes en estudio donde se ha comportado bastante bien.

#### PINDAR

Esta variedad se cultiva específicamente en la zona baja, en pocas fincas para un área total de 371.04 has representando el 6.04% de la caña cultivada en la región. Sus exigencias de humedad hacen que este muy localizada por lo que su cultivo futuro esta limitado.

#### CO 421

Es una de las variedades mayormente cultivada por muchos años en la región (2341.1 has en 1975), sin embargo hoy día ocupa un área de cultivo de solo 371.4 has y se encuentra en proceso de disminución, así su bajo rendimiento de azúcar y su excesiva floración, como lo muestra el cuadro 16 con 98.3 Kg azúcar/TM. El crecimiento erecto de sus numerosos tallos, su despaje natural y alto tonelaje hizo que esta variedad se cultivara tanto en la zona media y baja, pero debido al pago por calidad establecido en la región y la aparición masiva de variedades más azucareras promovió su rápida desaparición.

#### MEX 57-473

Esta variedad conocida como la Mex 58-1230 se encuentra cultivada desde los años setenta cuando ocupaba 267.81 has sin embargo su área se fue reduciendo paulatinamente al no existir un respaldo técnico que la recomendara a pesar de tener características productivas muy buenas (123 Kg azúcar/TM con una producción media de caña de 108 TM/ha). En la década de los 70 llegó a ocupar un 2.23% del área total de caña de la región de ese entonces. Por los buenos rendimientos en las pruebas de variedades donde se usaba como testigo comercial, DIECA optó por recomendarla, incrementando su área a un 4% como se observó en el cuadro 15 correspondiente a lo cultivado hoy día. Aunque relativamente es poca el área que ocupa esta variedad es importante señalar que ha ganado terreno en este sentido y su gran adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo y clima la hacen un material bastante promisorio y confiable para los próximos años.

#### SP 70-1143

Es una variedad comercial en Brasil y fue introducido al país por DIECA en 1983, presentando muy buenos rendimientos agroindustriales (120 Kg azúcar/TM y 100 toneladas de caña por hectárea). Su amplio rango de adaptación ha permitido evaluarla en los tres ambientes en estudio donde se ha comportado bastante bien.

#### PINDAR

Esta variedad se cultiva específicamente en la zona baja, en pocas fincas para un área total de 371.04 has representando el 6.04% de la caña cultivada en la región. Sus exigencias de humedad hacen que este muy localizada por lo que su cultivo futuro esta limitado.

#### CO 421

Es una de las variedades mayormente cultivada por muchos años en la región (2341.1 has en 1975), sin embargo hoy día ocupa un área de cultivo de solo 371.4 has y se encuentra en proceso de disminución, así su bajo rendimiento de azúcar y su excesiva floración, como lo muestra el cuadro 16 con 98.3 Kg azúcar/TM. El crecimiento erecto de sus numerosos tallos, su despaje natural y alto tonelaje hizo que esta variedad se cultivara tanto en la zona media y baja, pero debido al pago por calidad establecido en la región y la aparición masiva de variedades más azucareras promovió su rápida desaparición.

#### MEX 57-473

Esta variedad conocida como la Mex 58-1230 se encuentra cultivada desde los años setenta cuando ocupaba 267.81 has sin embargo su área se fue reduciendo paulatinamente al no existir un respaldo técnico que la recomendara a pesar de tener características productivas muy buenas 123 Kg azúcar/TM con una producción media de caña de 108 TM/ha). En la década de los 70 llegó a ocupar un 2.23% del área total de caña de la región de ese entonces. Por los buenos rendimientos en las pruebas de variedades donde se usaba como testigo comercial, DIECA optó por recomendarla, incrementando su área a un 4% como se observó en el cuadro 15 correspondiente a lo cultivado hoy día. Aunque relativamente es poca el área que ocupa esta variedad es importante señalar que ha ganado terreno en este sentido y su gran adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo y clima la hacen un material bastante promisorio y confiable para los próximos años.

#### SP 70-1143

Es una variedad comercial en Brasil y fue introducido al país por DIECA en 1983, presentando muy buenos rendimientos agroindustriales 120 Kg azúcar/TM y 100 toneladas de caña por hectárea. Su amplio rango de adaptación ha permitido evaluarla en los tres ambientes en estudio donde se ha comportado bastante bien.

Su cuestionamiento va dirigido a sus tallos delgados y a su excesiva floración en ciertos terrenos secos de baja fertilidad, por lo tanto se ha tratado de evaluarla en la parte alta, donde este comportamiento negativo se ha visto reducido y gracias a su alta capacidad de encepamiento ha gustado a algunos productores del lugar. Actualmente se cultiva principalmente en la zona baja y su área es de 208.9 has (3.64%).

#### LAICA 82-135

Variedad nacional seleccionado en el año 1982 y propagada en forma comercial a principios de la década del 90 por su alta producción de azúcar 125 Kg/TM. Hoy día cuenta con un área aproximada de 164.1 hectáreas de las cuales la mayoría se encuentran principalmente en la zona media de la región. Por su aparente tolerancia al mosaico se está evaluando en la zona alta donde esta dando muy buenos resultados.

Su principal limitante es su exigencia a suelos fértiles y de buen manejo que permitan sustentar estos buenos rendimientos a través de las diferentes socas.

#### H 68-1158

Variedad propagada rápidamente después de la aparición del carbón en la zona media y alta de la región, debido principalmente a su alta producción de caña, sin embargo por su bajo rendimiento de azúcar y el incremento en los costos de cosecha hicieron que esta redujera su área en forma drástica hasta ocupar un área de 157.03 has en el año de 1994.

#### H 44-3098

Esta variedad tradicional de la zona alta, se cultivo antes de 1980 en 1229.36 has ocupando el 10.2% del área cultivada de la región, y disminuyendo a 496.7 has aproximadamente en 1986. Actualmente presenta un área de 118.76 has para un 2% del área total de caña en la región. (7).

Su rendimiento medio es de 111.7 Kg azúcar por tonelada y su producción de caña es de 105 TM/ha lo que sumado a su alta susceptibilidad la enfermedad del carbón (Ustilago scitaminea) y roya (Puccinia melanocephala) motivo a su notable reducción en área.

#### CR 61-01

Presenta cierta tolerancia a la sequía, sin embargo sus bajos rendimientos de azúcar y su pérdida progresiva del peso de sus tallos provocada por un acorchamiento de los mismos, limito su propagación hasta alcanzar hoy día un área de 111.23 has, la cual se ve reducida considerablemente todos los años.

Cuadro 16. Rendimiento estimado de las principales variedades de caña de azúcar cultivadas en la Región del Valle Central Occidental bajo condiciones de buen manejo.

VARIEDAD	RENDIMIENTO Kg Az/TM CAÑA	TON CAÑA/HA	TM AZUCAR/HA
Q 96	135.0	100	13.5
MEX 57-473	123.1	108	13.2
LAICA 82-135	125.0	100	12.5
SP 70-1143	120.0	100	12.0
H 71-4441	118.3	102	12.0
H 44-3098	111.7	105	11.7
H 57-5174	115.2	98	11.2
SP 71-5574	130.0	90	10.4
Co 421	98.3	110	10.2
B 47-44	105.4	90	9.4

Fuente: Promedios de rendimiento comercial estimados y proporcionados por los Ingenios de la Región.

### VARIIDADES

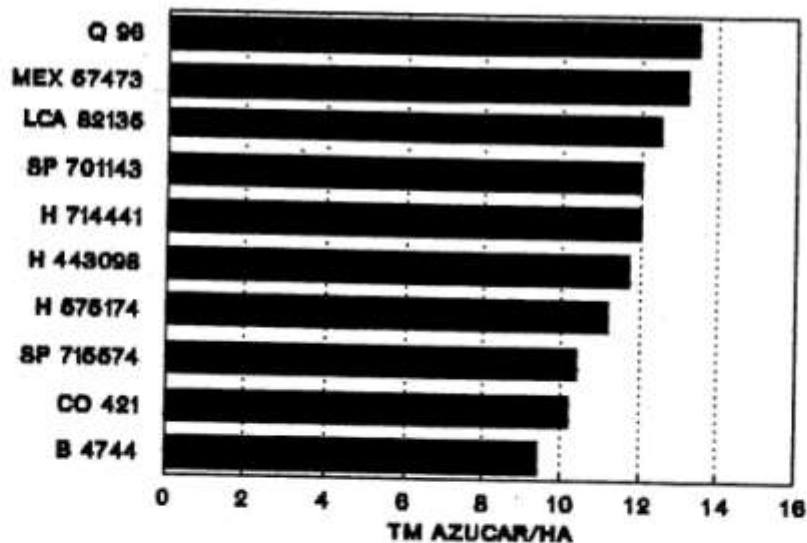


FIGURA 3. PRODUCCION DE AZUCAR/HA ESTIMADA EN LAS PRINCIPALES VARIIDADES COMERCIALES DE LA REGION.

## CONCLUSIONES

- La diversidad de condiciones agroclimáticas imperantes en la región del Valle Central hace necesario un esfuerzo adicional en las acciones requeridas en el campo del Mejoramiento Genético, para asegurar la obtención de los mejores clones en cada uno de los ambientes mencionados.
- El origen de las variedades importadas, así como de los progenitores empleados en los cruzamientos para las variedades nacionales inciden directamente sobre la cantidad y calidad de los clones seleccionados en los diferentes ambientes.
- De los clones evaluados en 12 años de estudio los de las siglas "MEX" y "SP" son los que mayor plasticidad adaptativa han tenido al ser seleccionados en buen porcentaje en los tres ambientes estudiados.
- Los clones de sigla "Q", "CR" y "RB" son los que mayor porcentaje de selección han ofrecido al menos en dos de los ambientes analizados, (zona media y baja).
- Las variedades de origen Hawaiano han dado una mejor respuesta en la zona media y alta, sin embargo esta no ha sido la esperada ya que fueron superadas en muy corto tiempo por las variedades "SP" y "MEX".
- Por otra parte las variedades provenientes de Barbados proporcionaron su mayor selección en la zona media y baja, pero este porcentaje fue superado ampliamente por la mayoría de los clones evaluados, contrapuesto a la expectativas esperadas de los mismos a raíz de su buen comportamiento en el pasado.
- Algunas variedades provenientes del Caribe con las siglas "RD", "CR" y "BT" por el contrario han mostrado altos índices de selección principalmente para la zona baja de la región.
- La selección de variedades nacionales con la sigla "LAICA" han dado resultados poco satisfactorios debido a que en sus inicios la semilla sexual básica importada provenía de donaciones y por lo tanto carente de cruzamientos más dirigidos que permitieran la utilización de progenitores conocidos y evaluados en el país. También la ausencia del Brix como parámetro principal de selección hizo que muchos de los clones seleccionados en los viveros primarios no sobrepasaran las diferentes etapas de selección.

- La zona con mayor número y variedad de clones seleccionados es la zona baja, seguida por la zona media y por último la zona alta.

#### RECOMENDACIONES

- Es importante continuar promoviendo la importación de variedades de la sigla "SP" por los buenos resultados brindados en las tres zonas cañeras de la región.
- Introducir mayor cantidad de clones de las siglas "Q" para la zona media y baja dadas sus buenas características productivas en estos ambientes.
- Se debe importar más clones de las siglas "RD" y "BT" principalmente para la zona baja de la región.
- El programa de variedades nacionales debe a futuro continuar con el esquema de cruzamientos dirigidos utilizando si es posible progenitores con las siglas "MEX", "SP", "Q" y "H" y si es posible utilizar retrocruzas con las variedades nacionales ya seleccionadas y probadas con todo éxito en la región.

**ANEXO**

Cuadro 17. Porcentaje de selección de los clones evaluados según su origen en los tres ambientes o zonas del Valle Central Occidental.

VARIEDAD SIGLA	PORCENTAJE DE SELECCION		
	ZONA ALTA	ZONA MEDIA	ZONA BAJA
MEX	28.50	11	5.26
SP	10.52	9	8.57
Q	-	33.30	16.66
CR	-	25	25.00
RB	-	28.5	3.22
H	5.89	5.71	
B	<del>0.10</del>	4	<del>196.00</del> 1.96
RD	-	-	25.00
BT	-	-	50.00
LAICA	-	4	-
OTRAS	-	-	-

Cuadro 18. Origen de las entregas de caña (propia y particular) en la Región del Valle Central Occidental en porcentaje.

ZAFRA	PORCIENTO	
	CAÑA PROPIA	CAÑA PARTICULARES
1983-1984	27,4	72,6
1984-1985	20,9	79,1
1985-1986	19,7	80,3
1986-1987	17,6	82,4
1987-1988	17,5	82,5
1988-1989	21,1	79,0
1989-1990	23,3	76,7
1990-1991	40,2	59,8
1991-1992	42,5	57,5
1992-1993	38,4	61,6
PROMEDIO	26,9	73,2
VALOR MAXIMO	42,5	82,5
VALOR MINIMO	17,5	52,5
AMPLITUD	25,0	

Cuadro 19. Informe del rendimiento de azúcar promedio (Kg Az/TM caña) en las diferentes romanas del Ingenio Victoria en Mayo de 1995.

CENTRO DE ACOPIO	RENDIMIENTO AZUCAR KG/HA	AMBIENTE
Romana Central	123.81	Zona Media
Romana Tacares	119.12	Zona Baja
Romana Poás	120.57	Zona Alta
Romana Peralta	122.09	Zona Baja
Romana Birri	116.69	Zona Alta
Romana Volio	111.74	Zona Alta
Romana Guácima	114.94	Zona Baja
Romana Atenas	120.33	Zona Baja
Romana San Ramón	116.85	Zona Alta
Romana Balsa	113.50	Zona Baja
Romana Turrúcares	128.46	Zona Baja
Romana Sarchí	133.36	Zona Alta
T O T A L	120.12	--

Fuente: Cooperativa Victoria.

#### LITERATURA CONSULTADA

1. Aguilar, Quirós, F. 1980. Manual de recomendaciones del cultivo de la caña de azúcar CAFESA. San José, Costa Rica. 105 p.
2. Alfaro Portugués, R. 1995. Evaluación del Beneficio tecnológico generado por DIECA en la región del Valle Central Occidental. DIECA, San José, Costa Rica. 32 p.
3. Bolaños A, J.; Durán A., J.R.; Alfaro, P., R.A. 1987. Comportamiento de la producción de la caña de azúcar en el Valle Central Occidental. DIECA. 59 p.
4. Camargo N, P. 1976. Fisiología de la caña de azúcar IMPA. México D.F. 59 p.
5. Chaves Solera, M.A. 1994. Manejo de la fertilización en Plantaciones de caña de azúcar (Saccharum spp) en Andisoles de laderas de Costa Rica. DIECA. San José, Costa Rica. 41 p.
6. Chaves Solera, M.A. 1994. Organización de la agroindustria azucarera costarricense y costos de producción agrícola de la caña de azúcar. DIECA. San José, Costa Rica. 59 p.
7. Dirección de Investigaciones de la Caña de Azúcar. DIECA 1994. Encuesta sobre aspectos básicos de la agroindustria de la caña de azúcar en el Valle Central Occidental. Informe de resultados. San José, Costa Rica. 15 p.
8. Humbert P, Roger. 1974. El cultivo de la caña de azúcar México Compañía Editorial Continental. 680 p.
9. Ramírez R, Carlos. 1980. Características, desarrollo e investigación de la caña de azúcar en Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 25 p.
10. Rojas, M. Oscar. 1982. Una contribución a la metodología de la zonificación Ecológica de cultivos. Estudio agroclimático de la caña de azúcar en Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Tesis. Ing. Agr. San José, Costa Rica. 110 p.