

“EL DESARROLLO DE NUEVAS VARIETADES DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL INGENIO CENTRAL PROGRESO, S.A. DE C.V.”

Rigoberto López Mora
r_lopezm@live.com.mx
rigobertolp15@gmail.com
Luis García Gómez
generalcampo@cepsa.com.mx
Lugago_69@hotmail.com

RESUMEN

El desarrollo de nuevas variedades en caña de azúcar, permite disminuir los riesgos de susceptibilidad de plagas, enfermedades y la mejor opción de aprovechamiento de las cambiantes condiciones edafoclimáticas, además de buscar incrementar la producción agroindustrial (sacarosa y rendimiento de campo). Hernández en 1989, menciona que el deterioro varietal afecta en dos aspectos tanto a la industria azucarera como al campo cañero por la disminución en el rendimiento de toneladas por hectárea y González en 1966, señala que esto se debe a cambios en el medio o en la variedad misma.

En el 2004, Central Progreso inicia en el Campo Experimental la evaluación de variedades en las diferentes fases de selección, con material obtenido directamente del CNIAA e intercambio con ingenios vecinos; lo que actualmente se ha fortalecido con los vínculos con instituciones como el CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo de la Caña de Azúcar), los ingenios San Pedro, La Margarita, los Centros Experimentales de: Tecomán, Colima y el de Motzorongo (CERMOTZ), igualmente con la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (FACBAC) de la Universidad Veracruzana, Campus Peñuela.

Como resultado del seguimiento de selección y evaluación de variedades, actualmente se tiene un lote de 27 variedades, en las siguientes fases: 4 en surco; 13 en multiplicación 1; 8 en adaptabilidad en tres zonas climáticas y 2 en semicomercial.

Después de 10 años de evaluaciones se han logrado tener un banco de variedades en diferentes fases. Como es el caso de la Mex 93-73 y CAZEMex 93-16, que alcanzan actualmente la fase semicomercial, que pretende reforzar el balance varietal del ingenio; además de cimentar las bases técnicas en el conocimiento del proceso de selección, que permita dotar de información regional a los organismos de vinculación e interesados.

Palabras Clave: Desarrollo, evaluación, variedades, zonas climáticas.

**"DEVELOPMENT OF NEW VARIETIES OF SUGARCANE IN THE AREA OF
INFLUENCE CENTRAL OF WIT PROGRESS, SA DE CV"**

Rigoberto López Mora
r_lopezm@live.com.mx
rigobertolp15@gmail.com
Luis García Gómez
generalcampo@cepsa.com.mx
Lugago_69@hotmail.com

ABSTRACT

The development of new sugarcane varieties, can reduce the risk of susceptibility to pests, diseases and the best choice for use of edaphoclimatic changing conditions, and seek to increase agro-industrial production (sucrose and field performance). Hernandez in 1989, mentions that the varietal deterioration affects two aspects to both the sugar industry and the cane field by the decline in performance tonnes per hectare and Gonzalez in 1966, states that this is due to changes in the environment or in the same variety.

In 2004, Progress starts at the Central Experimental evaluation of varieties at different stages of selection, with material obtained directly from CNIAA and exchange with neighboring mills; it currently has strengthened ties with institutions like the CIDCA (Center for Research and Development of Sugarcane), Wits San Pedro, La Margarita, Experimental Center: Tecomán, Colima and the Motzorongo (CERMOTZ) equally with the Faculty of Biological and Agricultural Sciences (FACBAC) of the Universidad Veracruzana, Campus Peñuela.

As a result of monitoring evaluation and selection of varieties, currently have a batch of 27 varieties in the following phases: 4 in row; 13 multiplication 1; 8 adaptability in three climatic zones and 2 semi.

After 10 years of testimonials have managed to have a bank of varieties in different phases. As is the case of Mex 93-73 and CAZEMex 93-16, to reach the semi-current phase, which aims to strengthen the varietal balance of wit; also lay the technical foundations of knowledge of the selection process, allowing information to provide regional linking organizations and stakeholders.

Keywords: Development, evaluation, varieties, climate zones.

Introducción

La necesidad del campo cañero y de los ingenios azucareros por encontrar nuevas variedades que ayuden a mantener la rentabilidad, se ha convertido en un componente de la planeación estratégica del área de campo. Los primeros trabajos de investigación realizados en nuestro país, se iniciaron en Potrero, Ver., en el año de 1943, con variedades Canal Point del Centro Experimental de la Florida, EUA, y más tarde se estableció la Estación Experimental de Hibridación en Tapachula, Chiapas, que por último se convertiría en el Instituto para el Mejoramiento de la Caña de Azúcar por sus siglas IMPA, organismo que desaparece en 1990 con la privatización de los ingenios azucareros de nuestro país.

Mercado (1984), señala que la alta productividad azucarera principia en el campo cañero y el empleo de variedades mejoradas de caña de azúcar representa la técnica eficiente para dicho fin.

En todas las regiones cañeras del mundo, el problema principal de la producción es cultivar las variedades idóneas para cada zona agroclimática y que produzcan la mayor cantidad de azúcar por unidad de superficie y al menor costo por kilogramo de producto (González, 1970).

Una de las causas que limitan los rendimientos de campo (IMPA, 1986), es la falta de nuevo material que puede sustituir a las antiguas variedades que están en decadencia debido a que reduce su potencial agroindustrial.

Uno de los componentes para poder ubicar las variedades es la zonificación agroclimática, la cual da la pauta para poder establecer las variedades de acuerdo a su requerimiento hídrico y manejo en la cosecha, es por esto que para la zona de Central Progreso se tienen identificadas 3 estratos climáticos de acuerdo a su precipitación (fuente CEPSA: Rivera, A. R., Vásquez, C. J.J., y Navarro L. C. O.).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del Ingenio Central Progreso, Veracruz

Esta agroindustria está ubicada en la zona cañera del Alto Papaloapam, en la vertiente del golfo de la Sierra Madre Oriental, dentro de los Municipios: Paso del Macho, Camarón de Tejeda, Zentla, Tapatlaxco y Carrillo Puerto, en el Estado de Veracruz, limitando al Oeste por la Sierra Atoyac y extendiéndose al Noreste y Sur hacia la llanura costera, a una altitud de 300 - 650 mts, en los 18° 57' de latitud Norte y 96° 43' de longitud W.

Actualmente en la zona de abastecimiento de Central Progreso se cuenta con un equilibrio varietal aceptable: (Mex 69-290= 51%, CP 72-2086 =17%, CP 70-1527= 9%, CP 44-101= 9%, ITV 92-1424= 3%, RD 75-11= 2% y Mex 79-431= 2%), en sus respectivos ciclos de cultivo; lo que se refleja en los buenos resultados de caña cosechada durante la zafra 2012-2013 con una superficie total de **13,896.56** hectáreas y una producción de **886,914** toneladas (Rivera A. R., 2013).

El 55 % de la zona de abastecimiento de Central Progreso está clasificada como Zona Seca, debido a que llueven menos de 1,100 mm, el 25 % de la zona clasifica como de Transición por recibir entre 1,100 mm a 1,300 mm y el 20 % de la zona clasifica como Húmeda al recibir de 1,300 a 1,800 mm anuales de precipitación.

Central Progreso cuenta con un área denominada campo experimental, el cual, es una herramienta que permite hacer evaluación de productos para el cultivo de la caña de azúcar y de variedades mejoradas que se adapten a las condiciones propias de Central Progreso.

El proceso de evaluación y selección de variedades comprende una serie de fases o etapas cuya duración oscila entre 8 y 12 años, durante las cuales se califican una serie de características botánicas, agronómicas incluyendo las fitosanitarias, industriales y de adaptación, de acuerdo con la fase y edad del cultivo. Estas evaluaciones se realizan anuales y concluyen con la obtención de variedades adaptadas a determinadas circunstancias, como alternativa de solución a las necesidades propias de cada zona o región de acuerdo a su comportamiento agroindustrial.

Para las evaluaciones realizadas en Central Progreso, se utiliza el manual establecido por el IMP, utilizando la siguiente metodología. En el Cuadro No. 1. Se muestran las fases y su periodo de evaluación.

Fase	Periodo de evaluación		Población teórica	Nomenclatura	Parcela Experimental	Localización
	Ciclo	Meses				
Plántula	soca	18	10000	Hibrido	1 cepa c/90 cm	Campo Experimental
Surco	soca	24	2000	Clon	1 surco de 3 mts.	Campo Experimental
Parcela	soca	24	400	Clon	3 surcos de 3 mts.	Campo Experimental
Multiplicación I	Plantilla	12	80	Variedad	4 surcos de 25 mts.	Campo Experimental
Prueba de Adaptación	soca	24	80	Variedad	3 surcos de 10 mts.	Campo Experimental
Multiplicación II	Plantilla	12	16	Variedad	Variable	Campo Experimental
Evaluación agroindustrial	Resoca	42	16	Variedad	6 surcos de 12 mts.	Campo Experimental
Multiplicación III	Plantilla	12	4	Variedad Prometedora	Variable	Campo Experimental
Prueba semicomercial	Plantilla	12	4	Variedad Prospecto Comercial	Variable	Campo Experimental

Cuadro I. Fases de evaluación de variedades

Las características botánicas se utilizan principalmente para fines de identificación varietal, mientras que las agronómicas, industriales y de adaptación se emplean para seleccionar variedades en función de productividad.

Resumen del registro de características agroindustriales en el proceso de selección, según metodología experimental del IMPA modificada en 1988 (Marín, 1989). Ver cuadro No. 2.

Botánicas	Agronómicas		Industriales
Entrenado	Germinación	Floración	Brix refracto métrico
Diámetro de tallo	Cierre de campo	Medula	Maduración
Yema	Población	Oquedad	Sacarosa
Hoja	Habito de crecimiento	Deterioro	Pureza
Ahuates	Altura de tallo moldero	Sanidad	Fibra
Auriculares	Uniformidad	Rendimiento de campo	Jugosidad
Lígula	Despaje		
Collar	Tenacidad		
Copa	Resistencia al acame		

Cuadro II. Características de descripción de variedades

En el cuadro No. 3, se enlista el banco de variedades que se cuenta de los diferentes centros de investigación, las causas que descartaron variedades son: no se adaptaron a las condiciones climáticas, por selección natural; pero la principal: bajo brix, todas las variedades en evaluación se compararon contra los testigos comerciales CP 72-2086 y Mex 69-290.

Procedencia	Año de registro	Dato inicial de Variedades	Fase	Descartadas	Dato actual	Fase Siguiete	Estatus
CNIAA	2006,2008 y 2010	47	Cepa	42	5	Surco	Se evaluaron en ciclo soca y solo 4 sobresalen.
CNIAA	2008	1	Prueba de adaptabilidad	0	1	Prueba Semicomercial	En Proceso de Liberacion
Ingenio Motzorongo	2010	2	Surco	1	1	Surco	Se evaluo ciclo planta y soca y solo 1 presento características deseables.
Ingenio La Margarita	2010	3	Multiplicacion 1 y Prueba de Adaptacion	0	3	No promovidas	Se evaluo ciclo planta y soca y no superaron a los testigos comerciales
Ingenio La Margarita	2010	6	Surco	6	0	No promovidas	En analisis de brix de campo y laboratorio, no superaron a los testigos.
INIFAP Colima	2011	22	Prueba de adaptabilidad	16	6	Multiplicacion 1	Estan establecidas en fase de Adaptabilidad en zonas climaticas.
Ingenio San Pedro	2012	5	Cepa	0	5	Surco	No superaron a los testigos en analisis de laboratorio pero se mantienen para ciclo soca.
CERMOTZ	2014	3	Reproduccion	0	3	Prueba de Adaptabilidad	Se sembraron en marzo 2014, de las 3 variedades 1 ya se tiene en fase surco (CP 94-1100).
Total		89		65	24		

Cuadro III. Variedades experimentales en Central Progreso.

Del banco de variedades inicial y debido a las evaluaciones correspondientes en cada etapa, se ha logrado pasar a siguientes fases 24 variedades y descartándose 65, de las cuales ya se han establecido lotes en zonas climáticas de la zona de influencia de Central Progreso, principalmente con productores cooperantes. Ver cuadro 4.

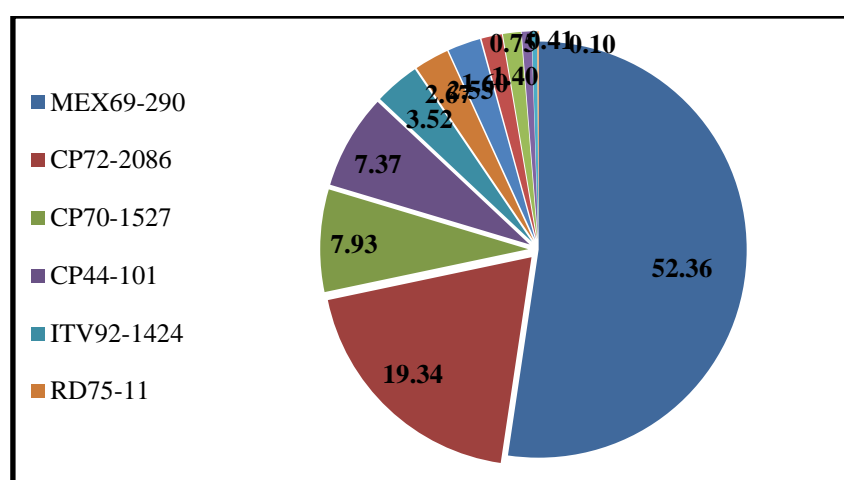
No	Variedad	Fase	Estatus
1	Mex 73-1240	Surco	Se evaluarán en ciclo soca
2	Mex 91-662		
3	ZMex 55-32		
4	AteMex 96-40		
5	CAZEMex 93-16	adaptabilidad	estos lotes se han establecido en tres zonas climáticas (Húmeda: Ej. La Defensa, transición: Rancho La Tribu y riego: Tamarindo, Cerro Leon)
6	CP 75-1257		
7	CP 96-1570		
8	Mex 91-719		
9	Mex 93-77	Multiplicacion 1 y adaptabilidad	Se establecieron e 2 ejidos para su evaluación (La Mestiza y Paso Grande)
10	CoMex 00-10		
11	CoMex 95-27		
12	CoMex 01-04		
13	Mex 93-73	Semicomercial	Ya se cuenta con áreas establecidas en varias localidades (10 Has)
14	CP 71-1038	Multiplicacion 1	Se evaluarán en ciclo soca
15	CoMex 05-454		
16	CoMex 05-484		
17	CP 89-2396		
18	V 75-6		
19	CP 94-1100		
20	MotzMex 91-789		
21	V 77-12		
22	MotzMex 01-403	Multiplicacion 1	sembradas en Marzo 2014
23	CP 94-1100		
24	MotMex 00-346		

Cuadro IV. Variedades en fases avanzadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

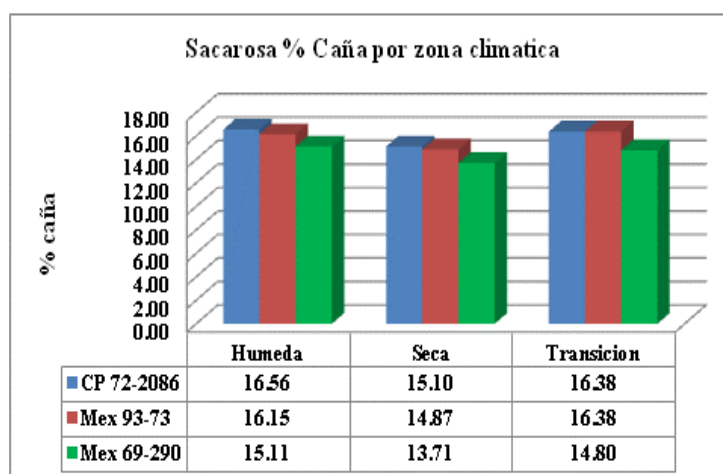
Para el caso de Central Progreso, las variedades cultivadas en los últimos 15 años han estado enfocadas a buscar un equilibrio entre las variedades que expresan su máximo potencial de sacarosa de acuerdo a su madurez, lo que condujo, primero, a un mejor manejo de las variedades ya establecidas y luego a buscar un equilibrio entre tempranas y medias que bajo el conocimiento de los factores edafoclimáticos y de operación de cosecha de la zona, se estableció en 40 % de madurez tempranas y 60 % de madurez media.

En los últimos años se ha visto un incremento en la superficie de la variedad Mex 69-290, en el cuadro 5 se grafica el porcentaje varietal de la zafra 2012-2013 donde se observan valores por arriba del 50 % que técnicamente no es recomendable ya que la producción se vuelve dependiente de una sola variedad y sin posibilidad de atenuar el impacto de alguna enfermedad.



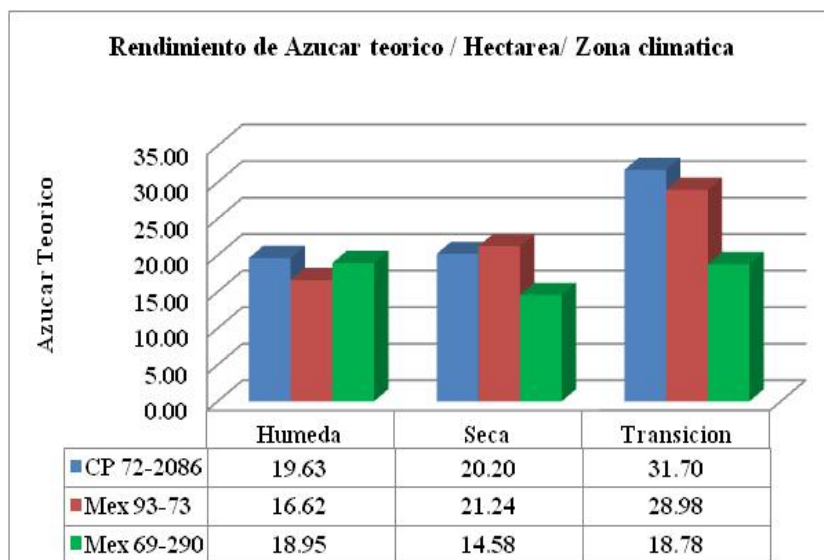
Cuadro V. Gráfico de las variedades cultivadas en el área de influencia de Central Progreso. (Rivera, 2013).

En el cuadro 6, se muestra el comportamiento de la variedad en fase semicomercial **Mex 93-73**, de la cual ya se cuenta con una superficie de 10 hectáreas y en espera de ser liberada al cultivo comercial.



Cuadro VI. Gráfica de Sacarosa % Caña de variedad en fase semicomercial en las tres zonas climáticas.

Actualmente Central Progreso, cuenta con esta variedad (Mex 93-73), como prometedora y ya se tienen lotes establecidos en las 3 zonas climáticas, resultando con mejor rendimiento de azúcar teórico por hectárea en la zona de transición (1,100 mm a 1,300 mm) superando a los testigos comerciales. Ver cuadro No.7.


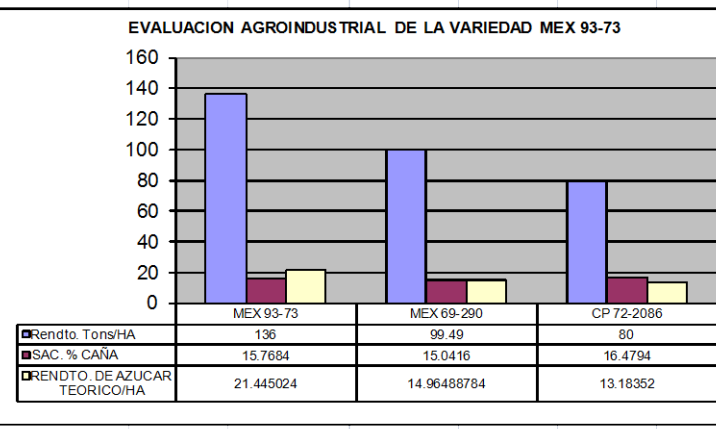




Cuadro VII. Comparativo de rendimiento de la variedad en fase semicomercial.

De los últimos intercambios que se han realizado se muestra en el cuadro 8, el concentrado de variedades en ciclo soca, del cual se tomo material para establecer en ciclo planta en la fase de adaptación en dos zonas climáticas.

En las últimas, fechas se han establecido dos lotes de variedades en la zona seca del área de influencia de Central Progreso, por ser la de mayor superficie con el 55%. Lote La Mestiza: ubicado en el ejido la Mestiza del sector 91 de la zona 5. Lote Paso Grande en el sector 82 que corresponde a la zona 6.

A continuación se muestra la ficha técnica de la descripción agronómica de la variedad Mex 93-73 considerada como prometedora, la cual, se pretende incrementar anualmente de acuerdo a la adaptabilidad a las condiciones predominantes de Central Progreso.

CENTRAL PROGRESO S. A. DE C. V.																							
DEPARTAMENTO TECNICO DE CAMPO																							
CAMPO EXPERIMENTAL																							
FICHA TECNICA DE VARIEDADES																							
DESCRIPCION DE LA VARIEDAD																							
VARIEDAD MEX 93-73				FECHA DE EVALUACION: 04/01/2011																			
Características Agronomicas																							
<p>Germinación: buena, buen cierre de campo, el habito de crecimiento es erecto, con una buena resistencia al acame y un buen despaje al pasarle el machete o jalarla con la mano, la tenacidad es buena, la altura de tallo molidero rebasa los 2 mts, no presenta pubescencia, con muy buen numero de tallos/ha (mas de 80 mil) presenta buena uniformidad de desarrollo, la floracion es profusa, regular oquedad, el acorchamiento (medula) es regular. El rendimiento de campo es bueno; buena soqueadora.</p>																							
<p>Copa: de tamaño grande, el color de las hojas es verde pálido, el crecimiento de las hojas es erecto con punta arqueada y con un grosor medio (3,6 cm); el largo de la hoja es mediano (167.6 cms), el tipo de collar es de forma rectangular, con una coloracion verde aceituna; la auricula es transitoria horizontal y presenta pubescencia, la ligula es de tipo arqueada; el color de la vaina es verde pálido, con abundante cantidad de cera, sin pubescencia, es una variedad con tendencia de madurez de enlace (temprana - media).</p>																							
Características Botánicas																							
<p>Entrenudo: forma cilíndrica, de diámetro medio (2 a 3 cm), color amarillo verdoso, longitud media (15 a 20 cm), capa de cera delgada; no presenta grietas de crecimiento, no presenta fisuras acorchadas. Se observa canal de yema. La banda de raíces es obconica.</p>																							
<p>Yema: es pequeña y de forma ovalada con una coloracion café rojizo unida a cicatriz foliar.</p>																							
Características Fitosanitarias: No se ha detectado enfermedades importantes en los dos ciclos evaluados, se detecta presencia de barrenador.																							
Características Agroindustriales																							
RENDIMIENTO TON/HA.	BRIX	SAC. % CAÑA	PUREZA	HUMEDAD	RED.	RENDIMIENTO DE AZUCAR TEORIC / HA.	MADUREZ																
136	22.64	15.77	88.20	70.48	0.615	21.45	tendencia enlace (temprana - media)																
Datos Generales																							
<p>Esta variedad se ubicada en la zona de transición en el Campo Experimental, Rodrigo Arguello G., Raul Fdez. Maza, Alberto Colorado H. y Juan Colorado H.; en la zona Humeda: Javier Namorado O., zona seca: rancho la tribu y zona de riego: Luis A. Glez. A. Nota: se ha observado que esta variedad no prospera en suelos con mal drenaje.</p>																							
																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>MEX 93-73</th> <th>MEX 69-290</th> <th>CP 72-2086</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■ Rendto. Tons/HA</td> <td>136</td> <td>99.49</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>■ SAC. % CAÑA</td> <td>15.7684</td> <td>15.0416</td> <td>16.4794</td> </tr> <tr> <td>■ RENDTO. DE AZUCAR TEORICO/HA</td> <td>21.445024</td> <td>14.96488784</td> <td>13.18352</td> </tr> </tbody> </table>							MEX 93-73	MEX 69-290	CP 72-2086	■ Rendto. Tons/HA	136	99.49	80	■ SAC. % CAÑA	15.7684	15.0416	16.4794	■ RENDTO. DE AZUCAR TEORICO/HA	21.445024	14.96488784	13.18352
	MEX 93-73	MEX 69-290	CP 72-2086																				
■ Rendto. Tons/HA	136	99.49	80																				
■ SAC. % CAÑA	15.7684	15.0416	16.4794																				
■ RENDTO. DE AZUCAR TEORICO/HA	21.445024	14.96488784	13.18352																				
																							
RECOMENDACIÓN: Esta variedad ha sobresalido en las evaluaciones realizadas y se recomienda continuar en la siguiente etapa de multiplicación III (Metodología IMPA modificada por Marín 1988) en campo comercial, donde se evaluara la adaptabilidad en las diferentes zonas climáticas.																							

Cuadro No. VIII. Descripción Botánica de la Variedad: Mex 93-73

CONCLUSIONES

- La intención del presente, trabajo es dar a conocer los avances en materia de evaluación varietal; a fin de que los ingenios e instituciones de apoyo e intercambio, puedan evaluar y comparar con los diferentes ingenios donde se establecieron trabajos de evaluación para su mejor seguimiento.
- Es importante que todos los ingenios, podamos apoyarnos al intercambio de información de los resultados de la evaluación de variedades y también de material genético en las diferentes fases adelantadas para el mejor aprovechamiento de los trabajos en cada área de influencia.
- Cada ingenio tiene una estructura varietal en base a sus condiciones edafoclimáticas, pero la mayoría depende de un reducido número de variedades, lo que obliga a hacer un mayor énfasis en la evaluación de variedades para definir las que mejor se adapten a sus condiciones particulares; por lo que, es aquí donde cobra mayor importancia interactuar con todos los organismos de investigación e ingenios.
- El proceso de evaluación y selección de variedades suele ser muy costoso, por lo que se requiere involucrar más al sector cañero para su participación económica y humana a fin de que conozcan todo lo que implica dicho proceso y se valore más el manejo varietal.

REFERENCIAS

- González G. A. 1970. La Hibridación de la caña de azúcar en México. Antecedentes e instructivo para cruces y selecciones. 2da. ed. IMPA, México.
- Rivera, A. R., Vásquez, C. J. J., y Navarro L. C. O. 2006. Ingenio Central Progreso (*Informes Estadísticos de Departamento de Campo*).
- Rivera A. R., 2013. Informe Técnico: Evaluación de la Zafra 2012-2013 (Zafra Record).
- Mercado R. J. 1984. Evaluación agroindustrial de once variedades de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en el área de influencia del Ingenio La Providencia, Edo. de Veracruz. Tesis profesional, U.A.CH. Chapingo México.