



**Centro Nacional de Investigación y Desarrollo  
Tecnológico para la Agroindustria Cañera de  
la Huasteca Potosina, A.C.**



**Centro de Investigación y Desarrollo de la  
Caña de Azúcar.**

**AVANCES EN LA SELECCIÓN DE VARIEDADES COMERCIALES EN LA REGIÓN CAÑERA  
DE LA HUASTECA POTOSINA.**

**PROGRESS IN THE SELECTION OF COMMERCIAL VARIETIES IN THE REGION CANERA  
OF THE HUASTECA POTOSINA.**

**ENRIQUE LOPEZ -RUBIO, IRAIS SALAZAR-GÓMEZ  
Y GABRIEL CASTILLO-HERNÁNDEZ.  
CER EL ESTRIBO, RANCHO EL ESTRIBO, MPIO, EL NARANJO, S.L.P.  
[citec\\_estribo@yahoo.com.mx](mailto:citec_estribo@yahoo.com.mx),**

**RESUMEN**

La Región cañera de la Huasteca Potosina cuenta con cuatro Ingenios Azucareros con una superficie estimada en 91,170 ha , donde el 80% de la superficie es conducido bajo condiciones de temporal con una precipitación anual de 1200 a 1500 mm anuales, donde aproximadamente cuatro meses al año presentan déficit hídrico en el cultivo. También se requiere sustituir las variedades deterioradas por los cambios en el medio ambiente, con problemas fitosanitarios a las principales plagas y enfermedades regionales con nuevos materiales genéticos con buen rendimiento en campo y fábrica y mejor adaptadas a las condiciones locales que superen la producción promedio de 58 a 60 t/ha.

El estudio se apoyó en la metodología de trabajo del CIDCA que viene siendo una continuación de la del ex IMPA, que parte del proceso de hibridación y continuando con el de selección de variedades en sus diferentes fases, con calificaciones agronómicas, fitosanitarias e industriales periódicas.

En los 18 años de trabajos ininterrumpidos el CER EL ESTRIBO ha logrado poner a disposición del medio cañero e industrial de la Huasteca potosina, trece nuevas variedades al cultivo comercial con características agronómicas, fitosanitarias e industriales adecuadas, con rendimientos en campo en ciclo plantilla que oscilan entre 86.427 y 145.485 t/ha y en soca de 80.427 a 120.000 t/ha. Tres variedades trabajan bien en condiciones de temporal, una en riego y nueve en riego y temporal. Tres variedades son de maduración temprana, siete medias y dos de media a tardía y una de madurez tardía; con un contenido de sacarosa que inicia una variedad con 16.170 % de sacarosa y un máximo de 18.600 %. En estos materiales no se observan daños fitosanitarios de importancia económica cuando se proporcionan las recomendaciones técnicas adecuadas. Las conclusiones obtenidas del estudio son las siguientes:

- 1-. Con los resultados obtenidos ya señalados el CER EL ESTRIBO cuenta con trece variedades aptas para el cultivo comercial con rendimientos de campo superiores a las 80.427 t/ha, superando al promedio de la media regional.
- 2-. En el aspecto agroindustrial se tienen identificadas a las trece variedades bajo qué régimen debe manejarse, ya sea riego o temporal, el tipo de maduración de cada material genético y su porcentaje promedio de sacarosa con su punto óptimo.
- 3-. Continuar trabajando con estos materiales en la región por medio de parcelas demostrativas y seguir valorando su comportamiento fitosanitario.

## SUMMARY

The sugarcane Region of the Huasteca Potosina has four sugar mills with a surface estimated at 91,170 has where is 80% of the surface conducted under rainfed conditions with an annual precipitation of 1200 to 1500 mm per year, where approximately four months of the year have water deficit in the crop. It is also required to replace varieties impaired by changes in the environment, with problems plant protection to main pests and regional diseases with new genetic material with good performance in field and factory and better adapted to local conditions that exceed the average production of 58 to 60 t / has.

The study relied on the methodology of CIDCA which comes to be a continuation of the of the former IMPA, that part of the process of hybridization and continuing with the selection of varieties at different stages, with periodic agricultural, plant health and industrial grades.

In the 18 years of uninterrupted work the bracket the CER has managed to put at the disposal of the average grower and industrial in the Huasteca Potosina, thirteen new varieties to commercial farming with agricultural, plant health and industrial characteristics suitable, with yields in field in cycle template that They ranged from 86.427 to 145.485 t / has and 80.427 to 120,000 t soca / has. Three varieties work well in conditions of storm, one in irrigation and nine in irrigation and rainfed. Three varieties are early maturing, seven middle and two of middle to late and late maturity; with a content of sucrose than initiates a variety with 16.170% sucrose and 18.600%. These materials do not observe plant health damage of economic importance economic when the appropriate technical recommendations are provided. The findings of the study are the following:

1. With the results already mentioned the CER the calliper has thirteen varieties suitable for commercial crop with higher field yields to the 80,427 t/ha, surpassing the average of the regional average.
2. In the agro-industrial aspect are identified to the thirteen varieties under that regime must be handled, whether temporary or irrigation, the type of maturation of each genetic material and its average percentage of sucrose to its optimum point.
3. Continue to work with these materials in the region by means of demonstration plots and continue evaluating its behavior on plant health.

**PALABRAS CLAVE:** SELECCIÓN VARIEDADES CAÑA DE AZÚCAR  
**KEYWORDS:** SELECTION OF SUGAR CANE VARIETIES

## INTRODUCCION

La importancia de la selección de nuevas variedades en la región radica principalmente en la búsqueda y el encuentro de materiales genéticos adaptables a la problemática que impide o inhibe el desarrollo normal del cultivo como el caso específico del área cañera de la Huasteca Potosina, donde se requiere variedades con buena adaptación a las condiciones de temporal, ya que el 82% de la superficie cañera en el estado está clasificado en este rango, su producción depende solamente de la precipitación pluvial en el año que oscila entre 1200 y 1500 mm la cual se presenta en forma errática o mal distribuida con problemas de plagas, enfermedades, heladas, con limitantes en los rendimientos como son suelos pobres de baja productividad. También es conveniente señalar que el rendimiento promedio en campo es de 58-60 t/ha, cifra no competitiva comparada con la media nacional de 68 t/ha y otros países como Colombia con 120 t/ha y con esta referencia que nos indica la necesidad de elevar los rendimientos en campo para ser más competitivos; en 1998 el Gobierno del Estado, Gobierno Federal, Productores, INIFAP y Fundación Produce de San Luis Potosí, A.C., desarrollan el Plan de Investigación, Validación y Transferencia de Tecnología en Caña de Azúcar en la Huasteca Potosina, A.C., integrado por un Consejo Consultivo Cañero, como órgano que propone, revisa y controla las acciones inherentes en el CER EL ESTRIBO y la principal línea de investigación, es la selección de nuevas variedades con alto rendimiento en campo y fábrica. A partir del 2012 con la integración del CIDCA y la red de Campos Regionales viene siendo el Organismo Rector del proceso de selección. La Región Cañera de la Huasteca Potosina, de acuerdo con el Manual Azucarero 2016 cuenta con cuatro Ingenios Azucareros que en conjunto suman 91,170 ha con un rendimiento en campo promedio de 58 a 60 t/ha.

**(CUADRO 1) PRECIPITACIÓN ANUAL 2008-2017**

MESES	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ENERO	3.7	22.8	17.8	17.7	43.7	12.1	24.7	26.1	22.6	0
FEBRERO	16.5	4.2	71.8	0.2	121.8	8.1	0.6	7.4	1.3	5.2
MARZO	6.5	26.2	7.4	14.3	22.9	47.5	17	130.8	12.9	17.9
ABRIL	7.2	5.6	75.2	36.4	196.1	5.3	39.9	112.7	129.9	107.9
MAYO	34.3	81.6	91.8	15.7	80.6	39.9	185.6	161.7	183.1	46.4
JUNIO	366.8	76.6	132.1	217.6	243.6	151	337.2	282.3	256.1	256.8
JULIO	842.3	99.4	641.5	687.6	158	200.5	21.7	166	104.5	297.7
AGOSTO	412.6	165.4	125.5	79	207.6	359.7	165.2	95.3	273.9	
SEPTIEMBRE	222.9	355.2	413.6	68.8	250.6	332.5	416.4	110.9	126.2	
OCTUBRE	87.9	64.9	58	95.2	50.7	27	221.8	120.5	103.1	
NOVIEMBRE	22.4	0	0	5.9	96.9	113.2	12.5	18.8	87	
DICIEMBRE	3.2	73.1	0.3	15.7	4.2	103.3	73.3	5.0	29.4	
TOTAL	2026	975	1635	1254	1440	1401	1516	1238	1330	12815
PROMEDIO										1424

## OBJETIVOS

Aportación al campo cañero de variedades adaptadas al medio, con mayor tolerancia a condiciones de sequía, plagas, enfermedades mayor rendimiento en campo ,alto contenido de sacarosa, de porte erecto y buen despaje para facilitar la cosecha.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se utiliza básicamente la metodología del programa de variedades del IMPA, que por muchos años dio resultados en la obtención de variedades, ya que el 60% de la superficie Cañera Nacional estuvo sembrada con variedades Mexicanas, seleccionadas y recomendadas por el IMPA, partiendo de la siembra de la semilla híbrida y de estacas del programa de intercambio de variedades.

## **ANTECEDENTES**

Brandes, citado por Sanchez N. (1972), señala que la meta del genetista cañero, es obtener variedades con altos tonelajes en campo y fabrica, considerando desde la selección de progenitores, la resistencia o tolerancia a enfermedades y las condiciones, adversas como el frío, sequia. En 1980 Roach sugiere en sus conclusiones que mientras es posible lograr considerables ganancias en rendimiento de caña, el contenido de azúcar está probablemente cerca de su límite fisiológico. El IMPA (1986), considera que la introducción de nuevas variedades de caña de alta productividad constituye el factor más importante para incrementar los rendimientos en campo y fabrica. Leverington en (1987), señala la importancia que representa la disminución del potencial productivo que causan las plagas y enfermedades, recomendando algunas estrategias que deben ser utilizadas para reducir la probabilidad de que ocurra esta pérdida:

\_liberar variedades resistentes y tolerantes a enfermedades.

\_liberar variedades menos susceptibles al daño de plagas y con rendimientos satisfactorios.

En la enfermedad de la roya café, la existencia de razas fisiológicas basadas en reacciones fisiológicas ha sido registrada en la roya en la India, originando variaciones en la reacción de ciertas variedades en el campo (Ryan y Egan , 1989) citados por Ángel y Victoria en 1990. En 1997 Flores, señala que la introducción indiscriminada de variedades extranjeras sin inspección sanitaria del país de procedencia, ni certificado de sanidad vegetal, así como el movimiento de semilla de caña de una región a otra dentro del mismo territorio de México, originó la introducción de nuevas enfermedades. De acuerdo con Flores en 2001, los rendimientos en campo en el país en pocas ocasiones han superado las 75 ton/ha de caña, porque más del 60% de la superficie cosechable es de temporal y en los años secos la falta oportuna de lluvias retrasa el crecimiento de las plantas. Las ganancias y el progreso en un programa de selección pueden ser monitoreados utilizando varios parámetros como lo indica en el 2013 Sopena, et al, que el área de caña de azúcar cultivada en Tucumán, Argentina, influye varios sitios con diferentes condiciones ambientales y el análisis se dividió en tres ambientes principales: Noreste, Centro y Sur, que difieren en las precipitaciones, temperatura y condiciones del suelo y el estudio se realizó durante 15 años de 1996 A 2010, obteniendo que el número de tallos en los últimos diez años fué mejor que los primeros cinco

en un 7.3% y el peso del tallo se incrementó en un 3.7%, el azúcar por tonelada mejoró un 7,3% en los últimos cinco años.

## RESULTADOS

De acuerdo con los resultados obtenidos en las calificaciones agronómicas, fitosanitarias e industriales en los trabajos de selección de variedades, en el transcurso de 19 años EL CER EL ESTRIBO ha logrado seleccionar al medio cañero de la Huasteca Potosina trece variedades, con características agroindustriales y de buena fitosanidad para el cultivo comercial, con incrementos significativos en el rendimiento de campo superando o igualando en algunos casos a las tres principales variedades comerciales de la región como son: CP 72-2086, Mex 68-1345 y ZMex 55-32 de acuerdo al cuadro 2. En el aspecto industrial igualmente las nuevas variedades presentan una buena calidad de jugos con valores competitivos con las actuales variedades en cultivo y opciones para las tres etapas de maduración industrial según cuadro 2. También se puede considerar la adaptación a la mayor parte de tipo de suelos que se presentan en la región cañera de la Huasteca Potosina como se observa en el cuadro 3. Respecto a los datos obtenidos del análisis de laboratorio de campo por el método del pol-ratio se efectuaron los cálculos para obtener la curva de maduración y observar mejor gráficamente los puntos óptimos de cosecha por cada forma genética y encontramos que una variedad es de maduración temprana, dos de temprana a media, siete de maduración media, dos de maduración media a tardía y una de corte tardío como se demuestra en las gráficas 1,2 y 3.

**(CUADRO 2) RENDIMIENTO EN CAMPO E INDUSTRIAL**

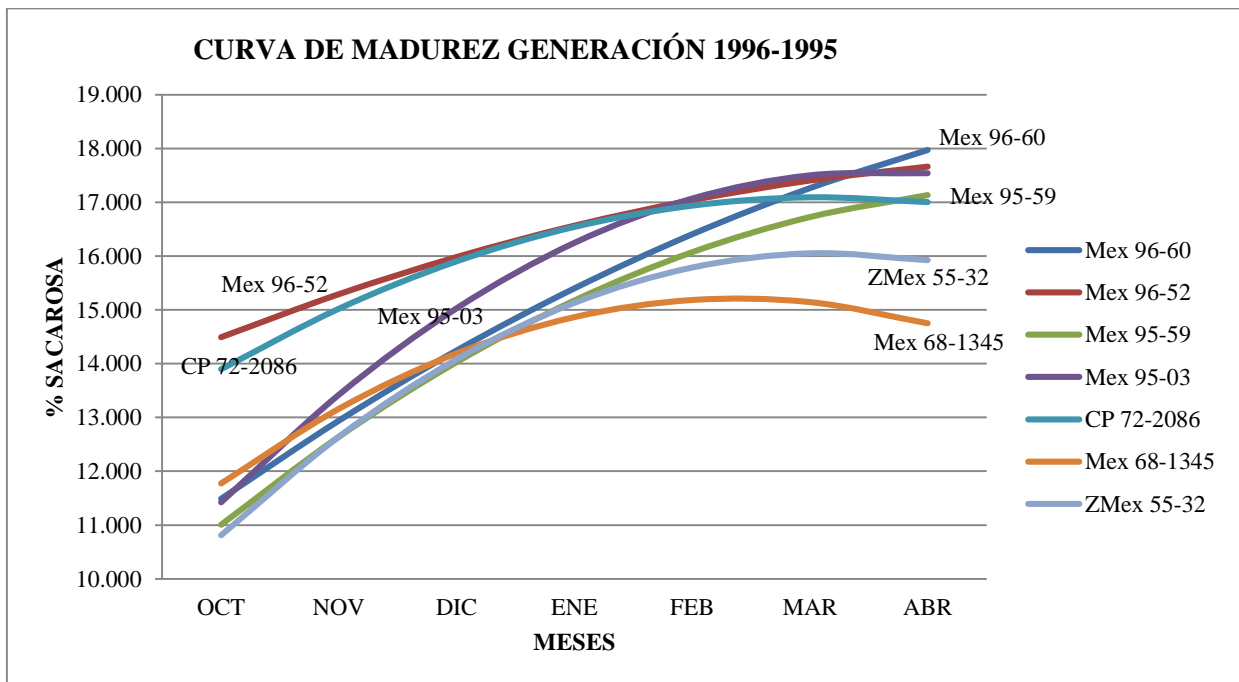
<b>VARIEDADES</b>	<b>PLANTA TON/HA</b>	<b>SOCA TON/HA</b>	<b>% SACAROSA</b>	<b>KG/ AZUCAR/HA</b>	<b>TIPO DE MADUREZ</b>
Mex 95-03	134.153	114.030	17.57	130.284	Temprana – Media
Mex 96-52	133.972	113.879	18.96	126.898	Temprana – Media
Mex 96-60	141.372	120.000	18.60	121.036	Media -Tardía
Mex 95-59	131.534	108.862	18.68	126.475	Media
EMex 00-29	131.128	117.314	16.88	112.532	Media
EMex 01-21	119.848	107.314	15.23	141.616	Media
EMex 01-179	89.481	81.240	18.36	158.279	Temprana
EMex 01-323	96.439	90.177	16.17	103.308	Media
EMex 02-05	100.651	93.044	16.64	131.005	Media
EMex 02-59	86.427	80.427	17.81	137.538	Media
EMex 03-198	117.848	118.121	16.55	153.110	Media
EMex 05-225	145.485	96.226	19.31	116.607	Media-Tardía
EMex 05-222	139.439	89.177	18.48	131.345	Tardía

**(CUADRO3) VARIEDADES PROMISORIAS PARA LOS INGENIOS DEL ESTADO DE SAN  
LUIS POTOSÍ**

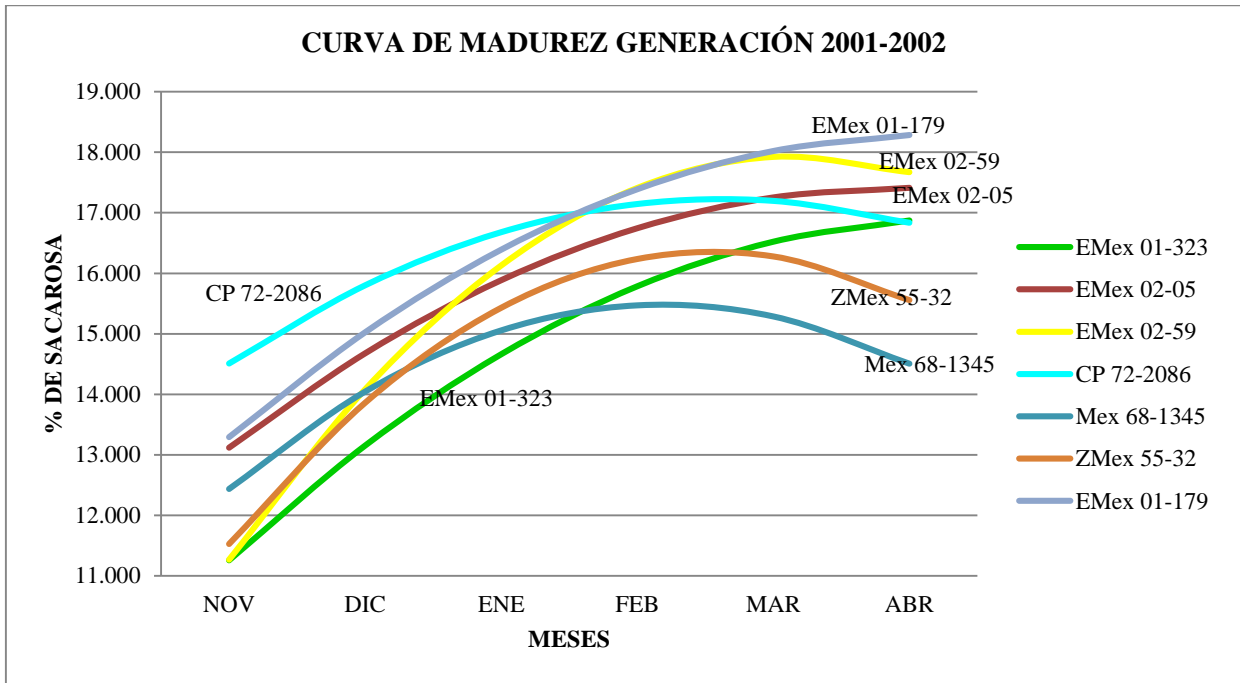
VARIETADES	TIPO DE SUELO	OBSERVACIONES
Mex 95-03	1,2,3,5,6	Temporal
Mex 96-52	1,2,3,5,6	Riego y Temporal
Mex 96-60	1,2,3,5,6	Riego y Temporal
Mex 95-59	1,3,5,6	Riego y Temporal
EMex 00-29	1,2,4,5,6	Riego y Temporal
EMex 01-21	1,2,4,5,6	Riego y Temporal
EMex 01-179	1,2,4,5,6	Riego
EMex 01-323	1,2,4,5,6	Riego y Temporal
EMex 02-05	1,2,4,5,6	Riego y Temporal
EMex 02-59	1,3,5,6	Riego y Temporal
EMex 03-198	1,3,5,6	Riego y Temporal
EMex 05-225	1,3,5,6	Riego y Temporal
EMex 05-222	1,3,5,6	Riego y Temporal

**TIPO DE SUELOS:**  
1. Franco-Arcillosos 2. Arcillo 3. Arcillo-Arenosos  
4. Areno-Arcilloso 5. Franco 6. Franco-Limoso

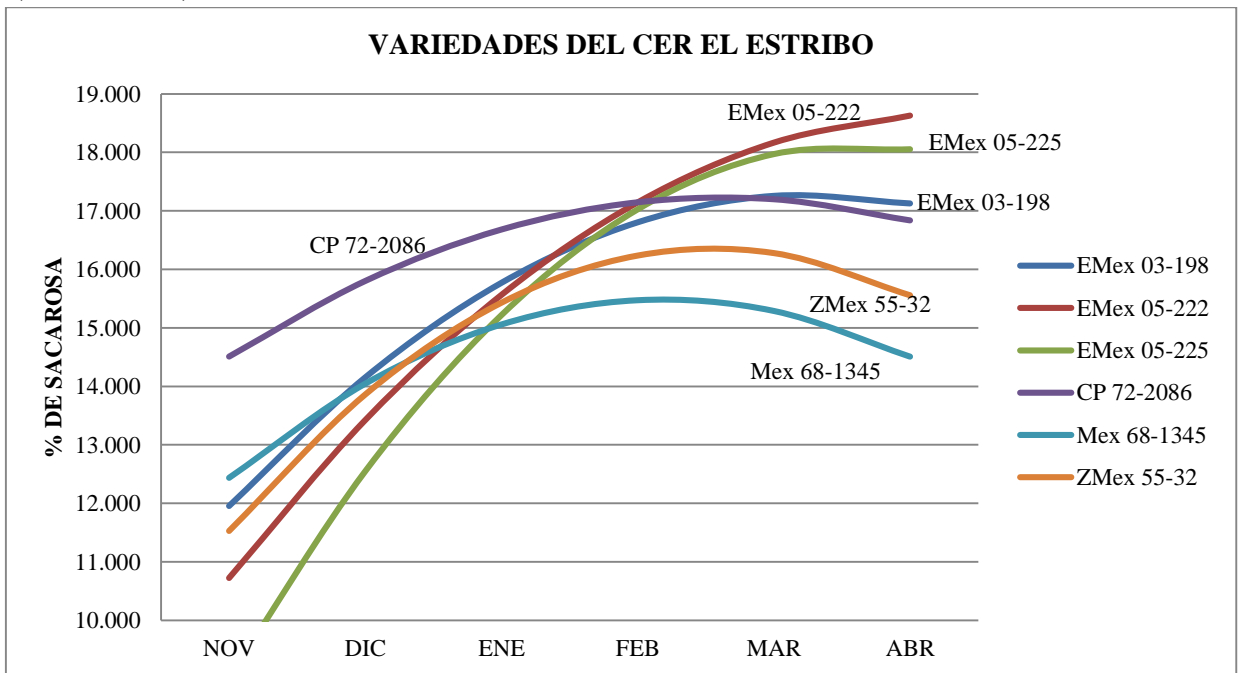
**(GRÁFICA 1) CURVAS DE MADURACIÓN DE VARIETADES GENERACIÓN 1995 Y 1996**



**(GRÁFICA 2) CURVAS DE MADURACIÓN DE VARIEDADES GENERACIÓN 2000, 2001 Y 2002**



**(GRÁFICA 3) CURVAS DE MADURACIÓN DE VARIEDADES GENERACIÓN 2003 Y 2005**



## DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos en los trabajos de selección de variedades con la detección de trece variedades con características agronómicas, fitosanitarias e industriales competitivas con las variedades que por muchos años se han cultivado en la región, deterioradas por el tiempo y condiciones adversas del clima, enfermedades y plagas persistentes principalmente cuando el clima favorece su desarrollo, un programa de mejoramiento genético resulta clave en la solución de estos problemas señalados anteriormente y el éxito depende de la continuidad de los trabajos de este tipo, en la metodología del trabajo y la coordinación de los esfuerzos entre los órganos involucrados en la agroindustria azucarera; los peores resultados se han obtenido cuando se han descuidado o abandonados estos trabajos por la pérdida irreparable de los materiales genéticos cuando por diversos motivos se ha tenido que abandonar los avances logrados.

## CONCLUSIONES

1. Con la selección y liberación de trece variedades para el cultivo comercial adaptadas a las condiciones consideradas como difíciles de la región de la Huasteca Potosina, el CER El Estribo, junto con la Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica de México y el CIDCA han participado de manera conjunta en los trabajos de selección.
2. Las variedades seleccionadas presentan buena sanidad, con daños ligeros de las plagas comunes de la región y enfermedades como el Pokah-boeng (*Giberella moniliformis. Winel*), Pudrición de la vaina (*Cytospora sacchari Butl*), Mancha de ojo (*Bipolaris sacchari Shoem*), Roya café (*Puccinia melanocephala Sydow*) principalmente. Es importante considerar en las plagas como mosca pinta y gusano barrenados debe ser utilizado de manera constante el manejo integrado de plagas para evitar pérdidas en la producción de los cañaverales.
3. Las variedades seleccionadas del proceso de selección en términos generales presentaron rendimientos igual o superiores de las variedades comerciales de la región destacando la variedades Mex 96-60 con un rendimiento promedio de 130.686 t/ha., EMex 00-29 con 124.494 t/ha. y Mex 95-03 con 124.090 t/ha. principalmente.
4. Respecto al alto contenido de sacarosa se obtuvieron variedades sobresalientes en esta característica con resultados igual o mejor que las variedades comerciales destacando la variedad EMex 05-225 con sacarosa de 19.11%, Mex 96-52 con 18.96 % y Mex 95-59 con 18.68 % principalmente.
5. También es conveniente señalar que en el paquete de variedades seleccionadas encontramos variedades con buen despaje como es la variedad Mex 96-60, EMex 00-29, Mex 95-59 y Mex 95-03 por mencionar algunas, de porte erecto la variedad EMex 01-323, Mex 95-59, Mex 95-03 y EMex 02-05.



## BIBLIOGRAFÍA

1. ROACH, S.T. 1980. SELECCIÓN TRIAL DATA AS A BASIS FOR BREEDING AND SELECCIÓN STRATEGIES. XVII CONGR. ISSCT. FILIPINAS. P 1090-1103
2. IMPA .1983. PROGRAMA DE VARIEDADES, OBJETIVO,IMPORTANCIA Y METODOLOGIA EXPERIMENTAL, MEXICO.38 P
3. GARCIA, E. A. 1984. MANUAL DE CAMPO EN CAÑA DE AZÚCAR IMPA. MEXICO
4. LEVERINGTON. 1987.COPERSUCAR INTER. SUGARCANE
5. BREED WORKSHOP. BRASIL
6. NUSS. 1987. COPERSUCAR INTER. SUGARCANE BREED WORKSHOP. BRASIL
7. SANCHEZ, N. F. 1992. MATERIA PRIMA CAÑA DE AZÚCAR. CIA.EDIT. DEL MANUAL AZÚCARERO S.A. SEGUNDA ED. MEX. 789
8. FLORES, C. S. 1997. LAS ENFERMEDADES DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN MEXICO. MÉXICO. 285 P.
9. FLORES, C. S. 2001. LAS VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR EN MEXICO. MEX.ICO. 308 P.
10. ANGEL S.Y VICTORIA , J.I. 2009. EVALUACIÓN DE LA ROYA CAFÉ (*Puccinia melanocephala* H. Y P. sydow) EN VARIEDADES CC EN EL VALLE DEL CAUCA. MEMORIAS DEL VIII CONGRESO ATALAC TECNICAÑA. COLOMBIA. P110-117.
11. SOPENA, R.A , FELIPE,A AND ERAZZÚ. 2013. BREEDING IMPACT ON YIELD COMPONENTS THROUGH FIFTEEN YEARS OF SELECTION IN DIFFERENT ENVIRONMENTS IN TUCUMAN, ARGENTINA.. XXVIII ISSCT CONGRESS. BRASIL. P100
12. MANUAL AZUCARERO MEXICANO. 2016. PUBLICACIÓN ANUAL. MEX. 495 P