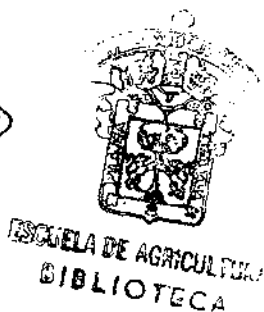


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



COMPARACION DE METODOS DE SELECCION MASAL PARA
LA CONSERVACION Y MEJORAMIENTO DE LA VARIEDAD
DE MAIZ (*Zea mays*) CRIOLLO DE OCHO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

FELIPE ARREOLA PEREGRINA

GUADALAJARA, JAL. 1985



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

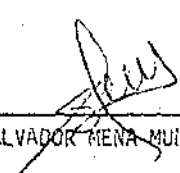
Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

FELIPE ARREOLA PEREGRINA titulada,

"COMPARACION DE METODOS DE SELECCION MASAL PARA LA CONSERVACION Y ME
JORAMIENTO DE LA VARIEDAD DE MAIZ Zea mays criollo de ocho."

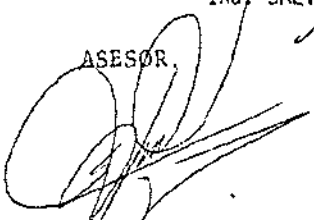
Damos nuestra aprobacion para la impresion de la
misma.

DIRECTOR.



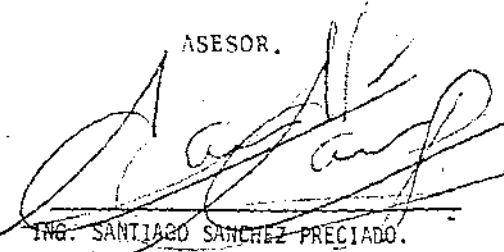
ING. SALVADOR MENA MUNGUIA.

ASESOR.



ING. M.C. SALVADOR HURTADO Y DE LA PEÑA.

ASESOR.



ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO.

hlg.

Al contestar este Oficio, favor de indicar fecha y número

A G R A D E C I M I E N T O S

Al Ing. Salvador Mena Munguía
por su acertada dirección, revisión
y corrección del mismo, así como su
constante orientación y apoyo en el
transcurso de mis estudios.

Al Ing. M.C. Salvador Hurtado de la Peña
por su valiosa participación en la revisión
y corrección del presente estudio.

Al Ing. Santiago Sánchez Preciado
por su colaboración, orientación
y revisión del presente trabajo.

A mi Escuela y Personal Docente
por brindarme la oportunidad de
realizarme como Ingeniero Agróno
mo.

A las Sritas. Yolanda Castro Peregrina
Estela Arreola Ayala
por su colaboración y trabajo mecano -
gráfico.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES AURELIO Y GERTRUDIS
Con admiración, cariño y respeto.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A MIS HERMANOS, con mucho cariño.

CON CARINO PARA MA.TERESA FELICITAS FLORES JIMENEZ.

A MIS TIOS, en especial Salvador y Jesús
por su apoyo en mi formación.

A MI ESCUELA Y COMPANEROS.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

COMPARACION DE DOS METODOS DE SELECCION MASAL
PARA LA CONSERVACION Y MEJORAMIENTO DE LA VA-
RIEDAD DE MAIZ (ZEA MAYS) CRIOLLO DE OCHO, EN
ZACOALCO DE TORRES, JALISCO.

C O N T E N I D O



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.

RESUMEN.

I.	INTRODUCCION.	1
II.	REVISION DE LITERATURA.	5
	2.1. Aspectos generales del maíz.	5
	2.1.1. Clasificación botánica.	5
	2.1.2. Sub-especies.	6
	2.1.3. Razas mexicanas.	7
	2.1.4. Reproducción.	10
	2.2. Importancia del maíz criollo de ocho.	11
	2.2.1. Importancia agrícola.	11
	2.2.2. Importancia económica.	16
	2.2.3. Importancia industrial y alimenticia.	17
	2.3. Antecedentes de la selección masal.	18
	2.3.1. Introducción.	18
	2.3.2. Origen y definición.	19
	2.3.3. Bases teóricas y efectividad de la - selección masal.	20
	2.3.4. La selección masal empírica.	21
	2.3.5. La selección masal visual.	22
	2.3.6. Selección masal estratificada.	23
III.	MATERIALES Y METODOS.	30
	3.1. Localización.	31
	3.2. El factor clima.	30
	3.2.1. La precipitación.	31
	3.2.2. Temperatura y vientos.	31
	3.3. El factor suelo	34

3.4. Recursos hidráulicos	34
3.5. La topografía.	37
3.6. Descripción del material genético.	37
3.7. Metodología experimental.	40
3.8. Desarrollo del trabajo.	41
3.8.1. Introducción.	41
3.8.2. Aspectos agronómicos.	42
3.8.3. Primer ciclo de selección u obtención de SWV-1.	44
3.8.4. Segundo ciclo de selección.	45
3.8.5. Evaluación.	48
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	51
4.1. Resultados.	51
4.2. Discusión de resultados.	60
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	64
5.1. Conclusiones.	64
5.2. Recomendaciones.	65
VI. BIBLIOGRAFIA.	68

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO

- 1 SUPERFICIE SEMBRADA CON LOS CULTIVOS DE TEMPORAL MAS IMPORTANTES DE ZACOALCO, EN LOS ULTIMOS 6 - AÑOS.
- 2 SIEMBRA, PRODUCCION Y COSTOS DE PRODUCCION PARA LOS TRES CULTIVOS PRINCIPALES DE ZACOALCO, CICLO PV 83-84.
- 3 ANALISIS ECONOMICO/HA DE LOS TRES PRINCIPALES - CULTIVOS DE TEMPORAL DEL MUNICIPIO DE ZACOALCO , CICLO PV 83-84.
- 4 ANALISIS ECONOMICO POR SUPERFICIE DE LOS CULTIVOS PRINCIPALES DE TEMPORAL EN ZACOALCO, CICLO - PV 83-84.
- 5 ALGUNOS RESULTADOS QUE INDICAN LA EFECTIVIDAD DE LA SELECCION MASAL PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO.
- 6 USO DEL SUELO SEGUN SU POTENCIAL.
- 7 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LA VARIEDAD CRIOLLO DE OCHO (1984).
- 8 RENDIMIENTO OBTENIDO EN GRANO DE DOS FORMAS DE - SELECCION MASAL Y CRIOLLO ORIGINAL, ZACOALCO, JAL (1984) EN Kg/LOTE DE 100 M2.

- 9 ANVA PARA RENDIMIENTO DE DOS FORMAS DE SELECCION Y EL CRIOLLO ORIGINAL, ZACOALCO DE TORRES, JAL.(1984)
- 10 AVANCE DE DOS FORMAS DE SELECCION MASAL EN EL CRIOLLO DE OCHO (1984)
- 11 MAZORCAS ENFERMAS DE DOS FORMAS DE SELECCION CON RESPECTO A LA VARIEDAD ORIGINAL, ZACOALCO (1984)
- 12 ANVA DE MAZORCAS ENFERMAS EN LA COMPARACION DE LOS METODOS DE SELECCION MENCIONADOS.
- 13 RESULTADOS DEL ANCHO DEL GRANO EN LA COMPARACION DE DOS FORMAS DE SELECCION CON RESPECTO A VARIEDAD ORIGINAL.
- 14 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS DEL ANCHO DEL GRANO.
- 15 RESULTADOS OBTENIDOS EN FORMA DE ANALISIS COMPLETAMENTE AL AZAR SOBRE LA LONGITUD DEL GRANO DE LAS DOS FORMAS DE SELECCION CON RESPECTO A LA V.O.
- 16 ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA LONGITUD DEL GRANO.
- 17 RESULTADOS OBTENIDOS AL PESAR 1000 SEMILLAS ESCOGIDAS AL AZAR DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL ANALISIS DE PESO SOBRE SEMILLA.
- 18 ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS DEL PESO DE 1000 SEMILLAS.

FIGURA

- 1 COMPORTAMIENTO DE LOS TRES PRINCIPALES CULTIVOS DE ZACOALCO SEGUN SUPERFICIE SEMBRADA EN LOS ULTIMOS-6 AÑOS.
- 2 EL MEDIO FISICO DEL MUNICIPIO.
- 3 PRINCIPALES PUEBLOS DEL MUNICIPIO DE ZACOALCO.
- 4 DISTRIBUCION DEL SUELO SEGUN SU POTENCIAL.



R E S U M E N

El presente estudio fué realizado debido a la importancia agrícola que tiene el uso de la variedad de maíz criollo de ocho para la región de Zacoalco de Torres, Jal. la cual radica en su adaptabilidad a la inestabilidad e irregularidad de la precipitación pluvial, manifestándose en la seguridad de su producción con ello, se coloca como el único en el cultivo de maíz de temporal del municipio.

El objetivo fué el de mejorar y conservar las características deseables de esta variedad de maíz por medio de los métodos de selección masal visual y estratificada, así como también comparar la eficiencia de ambas metodologías con la variedad original.

El material genético utilizado fué el maíz criollo de ocho, cuyas características principales son el número de carreras en su mazorca, el ancho del grano y su contenido alto de almidón. De dicho material se obtuvo por medio de selección masal visual la SMV-2 y la SME-1 de selección masal estratificada, las cuales se lograron con una presión de selección de un 10 y un 5% de la población original respectivamente.

En el mes de Junio de 1984 se estableció el ensayo pa

-ra evaluar y comprar las dos metodologías con respecto a la variedad original, utilizando para ello el diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones.

La parcela estuvo constituida por 10 surcos de 10 m. de largo y de 80 cm. de separados, con una separación entre plantas de 25 cm.

En cada parcela o sublote se midieron los caracteres del rendimiento y de mazorcas enfermas, a la semilla obtenida con los dos tipos de selección, así como en la variedad original se les determinó el ancho, largo y peso del grano.

El rendimiento se obtuvo cosechando el total de plantas de cada parcela incluyendo los hijos de éstas. El carácter de mazorcas enfermas se determinó un porcentaje para cada sublote.

En la determinación del ancho y largo del grano se utilizó el diseño experimental completamente al azar con cuatro repeticiones, tomando para ello diez semillas de cada variedad como una repetición, se midieron en forma lineal con una aproximación de un milímetro. Para el peso del grano se utilizó el mismo diseño variando el número de semillas que fué de 1000 semillas para cada repetición de las variedades correspondientes.

A los resultados así obtenidos se les practicó el análisis de varianza y se utilizó la prueba de medias de Tuckey.

Del análisis de resultados y del tipo de material del presente trabajo se derivan las siguientes conclusiones:

- I. En cuanto al rendimiento de grano se determinó que los métodos de selección masa! visual y estratificada lograron un avance de un 5.47% y 6.72% respectivamente sobre el testigo.
- II. Un ciclo de selección masa! estratificada tuvo un avance en rendimiento equivalente a dos ciclos de selección masa! visual. En la variedad criollo de ocho.
- III. La variedad de maíz criollo de ocho cuenta con variabilidad genética aditiva que puede ser explotada con mayor eficacia por el método de selección masa! estratificada.
- IV. La variedad original puede incrementar su rendimiento al utilizar mejores técnicas de cultivo hasta en un 44% si hay incidencia de un temporal favorable.
- V. En cuanto a características inherentes al grano tales como ancho, largo y peso se concluyó que el método de

selección masal estratificada tiende a reducirlos, -
mientras el de selección masal visual a conservarlos.

- VI. En el método de selección masal estratificada la pér
dida del peso en el grano esta ligada al tamaño del -
mismo y a que mantiene ciertas características de sua
vidad en el endospermo.
- VII. El incremento en el rendimiento reflejado por el méto
do de selección masal estratificada se debe probable-
mente al número de granos o mazorcas y no al peso del
mismo.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

I. INTRODUCCION

La agricultura de temporal del Municipio de Zacoalco - de Torres, Jal., está representada por tres cultivos principales de gran importancia nacional como son: el maíz, el frijol y el sorgo.

El maíz cultivado principalmente en esta región es el criollo de ocho, nombrado así por su número de carreras - que posee en la mazorca, el grano, es utilizado en la producción de tortillas y por sus características también es el ideal para la preparación del pozole, condición por la cual se le llama maíz pozolero, adquiriendo con ello un ma yor valor comercial.

La adaptación que muestra a la irregularidad del régimen de lluvias está reflejada en la estabilidad de producción, por lo que ocupa la mayor área de cultivo; aunque es evidente que se empieza a introducir híbridos, los cuales se han visto afectados por la precipitación pluvial que os cila en los 700 mm, la escasez de recursos del agricultor y además la poca información técnica que se tiene de estos materiales.

Las características agronómicas de esta variedad de - maíz permiten intercalar otros cultivos como el de la ca baza de castilla, logrando el agricultor con ello mayores-

rendimientos y un fruto más en su alimentación.

Por otro lado su ciclo vegetativo permite bajo ciertas condiciones sembrar de humedad residual y como cultivo de invierno el garbanzo, circunstancia que no fuera posible realizar al sembrar sorgo e incluso variedades híbridas de maíz.

El rendimiento promedio de la variedad criolla de ocho se ha visto afectado en los últimos años por el ataque severo de plagas del suelo y follaje, la falta de insumos en el momento adecuado, la mala preparación de terreno y principalmente el sistema de selección utilizado en la semilla con este último factor la población observa una heterogeneidad muy alta, detectándose en ella plantas con características impredecibles que se acentúan al paso del tiempo. Dicha reducción en conjunto es considerada en un 30% con respecto al rendimiento promedio de 2.4 ton. por ha.

No obstante que el sorgo ofrece más ventajas que el cultivo del maíz como son: mayor resistencia a la sequía y a las plagas de suelo, su facilidad de manejo y cosecha y, su precio de garantía conjugado con su rendimiento proporcionan mayor redituabilidad. Por lo que es factible observar como el sorgo va adquiriendo cada vez mayor área de cultivo proporcional a la que pierde el maíz no solo en esta zona, sino también a nivel nacional. Pero todavía el

maíz predomina en su explotación siendo un factor determinante para buscar mejores opciones para el agricultor de la región y para alcanzar más altos rendimientos por unidad de superficie por ende lograr la autosuficiencia y la exportación de este grano básico.

1.2. O B J E T I V O S

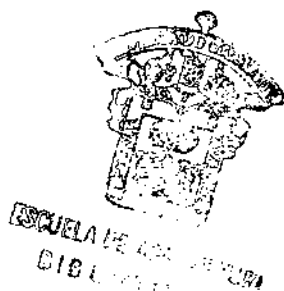
- 1.- Mejorar y conservar las características deseables de la variedad criollo del ocho, usando el método de selección masal estratificada y visual.
- 2.- Comparar la eficiencia de los métodos de selección masal estratificada y visual, con respecto a la variedad original.

1.3. H I P O T E S I S.

Cuando el agricultor selecciona su semilla tomando en cuenta solo las características de la mazorca deja a un lado el origen de la misma, y la competencia y patología de la planta, factores que al ser despreciados ocasionan a largo plazo problemas en el comportamiento de la población reflejados en el rendimiento.

Por lo tanto, con el objeto de lograr una estabilidad en el rendimiento de esta variedad se inicia el presente trabajo partiendo del supuesto "que una adecuada selección

de la planta y de la semilla no solo conservan las caracte
rísticas deseadas sino que también incrementan el rendi -
miento", utilizando para ello los métodos de selección ma
sal estratificada y visual.



II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Aspectos Generales del Maíz.

La superficie nacional dedicada a la agricultura en México es alrededor de 20 millones de hectáreas divididas en 14 de temporal y 6 de riego. De las cuales, el cultivo de maíz de temporal ocupa cerca de 6.5 millones, en donde los materiales criollos representan el 78% de esa superficie y el resto las variedades mejoradas, observándose con ello que la tecnología moderna aún no logra desplazar los métodos tradicionales.

La utilización de criollos en la producción del maíz-- se debe principalmente a factores climáticos como lo es la escasa precipitación de algunos lugares, donde los híbridos no alcanzarían a completar su ciclo vegetativo.

Por su parte Jalisco con superficie agrícola de 1.5 millones de hectáreas, dedica el 66% al cultivo del maíz, el resto a los cultivos de sorgo, frijol, caña de azúcar, trigo, ajonjolí, garbanzo y arroz. Siendo por tal motivo uno de los Estados con mayor producción de maíz (Conferencias de Bayer, Junio 1984).

2.1.1. Clasificación Botánica.

Poehlman (1983) menciona que el maíz está clasi

ficado dentro de una sola especie botánica Zea Mays cuyos parientes más cercanos son el TRIPSACUM y el TEOSINTLE.

El TEOSINTLE puede ser perene o anual, siendo este último por su contenido cromosómico de 10 pares el que más se asemeja a Zea Mays. Con ello se cree que sea el pariente más cercano e incluso que haya dado origen al mismo.

El Tripsacum es originario de América, pertenece a la familia de las gramíneas y a las maydeae; la planta es monoflora, localizándose el sexo masculino en la espiga y el femenino en el jilote (Poehlman.1983).

2.1.2. Sub-especies.

De acuerdo al tipo de endospermo y obedeciendo a un fin práctico se han clasificado o identificado diferentes tipos de maíces divididos en seis sub-especies: Indentata, amylacea, indurata, saccharata, everata y tunicata.

Indentata.- Comprende a los maíces dentados los cuales, tienen pequeñas grietas o hendiduras en la parte antipoda al embrión dando semejanza a un diente, de ahí que deriva su nombre.

Amylacea.- A esta pertenecen la mayoría de los criollos de México, son harinosos con almidón suave, su grano puede tener dientes o no.

Indurata.- Son los maíces duros o cristalinos, se desarrollan favorablemente en zonas templadas, tienen buena germinación, con vigor temprano y precoces.

Saccharata.- Son los llamados maíces dulces, caracterizados por tener mayor contenido de azúcares y poco menos de almidón.

Everata.- Comúnmente se conocen con el nombre de maíz-palomero.

Tunicata.- Son maíces muy raros, el grano está cubierto o encerrado en una especie de túnica o vaina.

2.1.3. Razas Mexicanas.

Sturtevant (1899) mencionado por Jugenheimer (1980) catalogó la variabilidad del maíz en seis grupos, cinco de los cuales se basaron en la composición del endospermo de los granos.

Anderson y Culter (1942) citados por el mismo autor señalaron que la clasificación de Sturtevant es muy artificial; propusieron una clasificación natural, basada en la constitución genética total.

Robles (1981) afirma que la clasificación de las razas del maíz en México, fue realizada por Wellhausen y cola

-boradores, basándose en: caracteres vegetativos de la planta, caracteres de la espiga, caracteres de la mazorca y caracteres fisiológicos, estudios genéticos y citológicos.

Wellhausen (1951) citado por Cervantes (1976) establece que existen 25 razas de maíz en México, basándose para ello en los caracteres morfológicos (principalmente), fisiológicos, citológicos, genéticos, de distribución geográfica reliquias arqueológicas, etc. Además considerando la evolución del maíz agrupa las 25 razas en cuatro grupos taxonómicos estos son: indígenas antiguas, exóticas pre-colombianas mestizas prehistóricas y modernas incipientes.

Ramos (1972) citado por el mismo autor, al realizar estudios en la variación morfológica de los maíces de la parte central del Estado de Puebla y oriental del Estado de México encuentra que la infiltración genética y la selección producen poblaciones con estabilidad genética incipiente - que puede dar lugar al reconocimiento de nuevas categorías infra- raciales.

Hernández C (1983) menciona que los trabajos realizados por el Banco de Germoplasma del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), han logrado reunir aproximadamente 10,000 colectas, las cuales para su mejor manejo las clasifican en grupos taxonómicos o razas, siendo esta clasificación la siguiente:

1. Razas indígenas antiguas. En este grupo se encuentran los maíces más antiguos, se cree se originaron en México a partir del maíz tonicado; las diferencias entre sus razas se debe al desarrollo de cada una en diferentes condiciones ambientales.

Son cuatro las razas que pertenecen a este grupo las cuales son: Palomero toluqueño, Arrocillo amarillo, Chapalote y Nal-tel, todos precoces y reventadores o palomeros como su progenitor. Los dos primeros son de lugares altos (2000 MSNM) y los otros dos de regiones tropicales. Estas razas son más resistentes a la altura que los tipos modernos.

2. Razas exóticas precolombianas. Comprende cuatro razas que se creen introducidas a México de Centro o Sudamérica, éstas son el Harinoso de ocho, el Olotón, el Cacahuacintle y Maíz dulce. La prueba de su exotismo se basa en que todas tienen representación en los maíces de Sudamérica con excepción del maíz dulce de progenitores de raza híbrida.

3. Razas mestizas pre-históricas. Estas razas se cree se originaron por hibridación entre las razas indígenas antiguas y las exóticas precolombianas. Pertenecen a este grupo trece razas: Cónico, Reventador, Tabloncillo, Tehua, Tepecintle, Comiteco, Jala, Zapolote chico, Zapolote Grande, Pepitilla, Olotillo, Tuxpeño y Vandeño.

4. Razas modernas incipientes. Comprenden el último grupo de razas bien definidas, estas son cuatro: Chalqueño, Celaya, Cónico Norteño y Bolita. Estas se han desarrollado desde la conquista y aún no han logrado su uniformidad racial.

5. Razas no bien definidas. Son razas o tipos cuya información no es suficiente para clasificarlas, éstas son: Conejo, Mushito, Complejo Serrano de Jalisco, Zamora no Amarillo, Maíz Blando de Sonora, Onaveño y Dulcillo del Noroeste.

2.1.4. Reproducción.

A pesar de ser una gramínea su forma de reproducción es sexual, está comprendido dentro de las plantas monoficas, las cuales contienen los dos sexos pero en forma separada (Monosexuales). Poehlman (1983) señala que las flores estaminadas se encuentran en la espiga y son del sexo masculino, produce alrededor de 5 millones de granos de polen, suficientes para fertilizar a una mazorca de 800 a 1000 óvulos con un margen de 25 mil granos de polen para cada uno.

Las flores pistiladas que representan el sexo femenino se encuentran en el jilote siendo éstos los granos del elote los cuales cuentan con un estigma que es receptivo en toda su longitud.

La separación de sexos dá origen a la polinización - cruzada en un 95% efectuándose en su mayoría por las plantas más cercanas, dejando con ello a un bajo margen para la autofecundación, la cual se reducirá aún más si durante la polinización existen corrientes de aire.

La fertilización del óvulo se lleva a cabo después de 12 a 28 horas de haber ocurrido la polinización, situación que puede ser alterada por la presencia de sequías (Poehlman 1983).

Por su parte el polen durará viable en condiciones favorables de 18 a 24 horas.

La formación del grano ocupa un período de 20 a 25 días después de la fertilización hasta la madurez fisiológica; lograda ésta se procede a la obtención de la semilla complementando con ello el ciclo de la reproducción.

2.2. Importancia del maíz criollo de ocho.

La importancia de ésta variedad se analiza de acuerdo al Municipio y a sus principales cultivos, tomando en cuenta para ello la situación agrícola, económica, industrial y alimenticia del maíz.

2.2.1. Importancia Agrícola.

Según encuesta realizada a los agricultores en 1984 -

se observa que el origen del maíz criollo de ocho es desconocido, concuerdan en que lo han obtenido de generación en generación y es, una base de la herencia cultural junto con el sistema de su cultivo y selección de semilla.

Mencionan que antiguamente se conocían otros tipos de criollos como el quileño de Atemajac, el colimote de Colima y otros, pero, el de ocho es el que han usado siempre, por lo cual lo consideran originario de la región.

La importancia agrícola en la región de Zacoalco destaca desde la época de los hacendados, donde el maíz criollo de ocho fué el cultivo único y solo el frijol se cultivaba por necesidad alimenticia humana.

En la actualidad se observa que esa importancia decae año con año, debido a los problemas que enfrenta la agricultura de la región y la variedad criolla. Dentro de ésta última se observa un abatimiento del vigor, reflejado en plantas albinas (mutante) que a los pocos días de nacidas se extinguen, disminuyendo con ello la densidad de siembra además durante su desarrollo la población presenta plantas cloróticas y empalmadas, las cuales no logran fruto pero sí esparcen su polen contaminando con él a plantas de características deseables, que son las que producen la semilla seleccionada por el campesino el cual queriendo reali-

-zar un mejoramiento propaga éstas deficiencias generación en generación.

Por lo anterior y con la opción de cultivos, la superficie de maíz disminuye, ocupándola principalmente el sorgo, que ofrece ventajas en su manejo y cosecha, adquiriendo una mayor practicidad para el campesino, que en tasa promedio son ejidatarios de edad avanzada, circunstancia social que hace aún más factible el cambio del cultivo del maíz al sorgo, ésto se observa en el CUADRO y la FIGURA 1.

Según la SARH en Zacoalco (1984) el maíz criollo de ocho es el de mayor importancia agrícola, pudiéndose considerar que la producción del municipio se deba exclusivamente a él por la poca utilización de híbridos.

De acuerdo a la superficie sembrada de maíz en los últimos seis años ha ocupado el segundo lugar (Ver FIGURA 1)

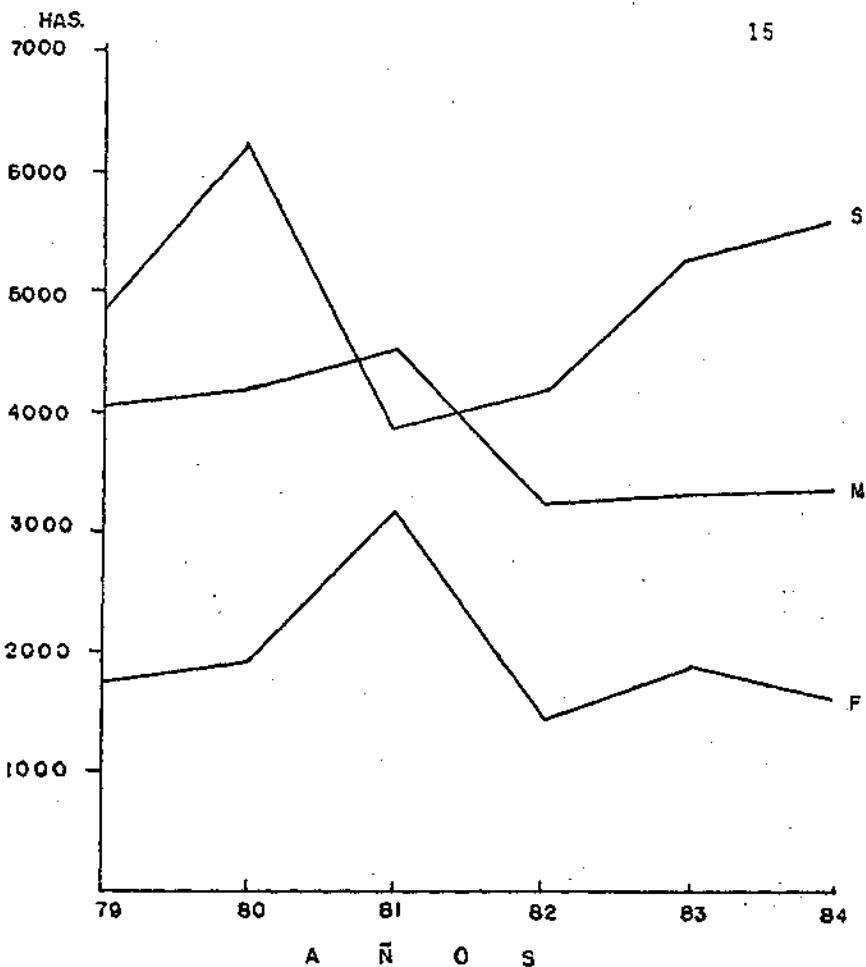


ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CUADRO 1. SUPERFICIE SEMBRADA CON LOS CULTIVOS DE TEMPORAL MAS IMPORTANTES DE ZACOALCO EN LOS ULTIMOS 6 AÑOS (HA).

CULTIVOS	AÑOS					
	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Mafz	4044	4167	4517	3219	3290	3342
Frijol	1730	1890	3164	1429	1864	1598
Sorgo	4826	6226	3877	4162	5260	5559

SARH Zacualco (1985)



S = SORGO
M = MAIZ
F = FRIJOL

FIGURA 1. COMPORTAMIENTO DE LOS TRES PRINCIPALES CULTIVOS DE ZACOALCO SEGUN SU SUPERFICIE SEMBRADA EN LOS ULTIMOS 6 AÑOS.

2.2.2. Importancia económica.

Como anteriormente se mencionó que de acuerdo a la utilización en las áreas dedicadas al cultivo del maíz, es éste el de mayor importancia agrícola, ahora bien, en lo económico se analiza el ciclo primavera-invierno 1983-84, donde la SARH (1984) reporta que el municipio cuenta con 10722 ha. dedicadas al cultivo de temporal (según CUADRO 2).

CUADRO 2. SIEMBRA, PRODUCCION Y COSTOS DE PRODUCCION PARA LOS TRES CULTIVOS PRINCIPALES DE ZA - COALCO, CICLO PV 83-84.

CULTIVO	HA.SEMBRADAS	PROD/HA	COSTOS DE PROD/HA
Maíz	3 290	2.5 Ton	\$ 51 900.00
Sorgo	5 260	4.55 Ton	65 190.00
Frijol	1 864	1.05 Ton	46 857.00

Analizando esta información y considerando para el maíz criollo un precio de \$33.50 para el sorgo de \$21.00 y para el frijol de \$44.00 por Kg. se observa que económicamente el maíz supera en un 5% al cultivo del sorgo, mientras que el frijol no alcanza a cubrir ni los costos de producción, esto se aprecia en el CUADRO 3.

CUADRO 3 ANALISIS ECONOMICO/HA DE LOS TRES PRINCIPALES CULTIVOS DE TEMPORAL DEL MUNICIPIO DE ZACOALCO CICLO PV. 83-84.

CULTIVO	REND.BRUTO	COSTOS DE PRODUCCION	REND.NETO
Maíz	\$ 83,750.00	\$ 51,900.00	\$31,850.00
Sorgo	95,550.00	61,190.00	30,360.00
Frijol	46,200.00	46,857.00	-657.00

En cuanto a importancia económica municipal el cultivo del sorgo ocupa el primer lugar, seguido por el maíz y el frijol. Dicha importancia radica más en la superficie sembrada que en su producción, pudiéndose apreciar ésto en el CUADRO 4.

CUADRO 4. ANALISIS ECONOMICO POR SUPERFICIE DE LOS CULTIVOS PRINCIPALES DE TEMPORAL EN ZACOALCO. CICLO PV 83-84

CULTIVO	HA. SEMBRADAS	REND.NETO/HA	REND.NETO/SUP.
Maíz	3 290	\$ 31,850.00	\$104'790,000.00
Sorgo	5 260	30,360.00	159'690,000.00
Frijol	1 864	-657,00	-1'224,648.00

2.2.3. Importancia industrial y alimenticia.

Tiene poca importancia industrial dentro del municipio, se utiliza en la producción de alimentos balanceados para -

el ganado en forma muy restringida. Su uso industrial más importante es la producción o elaboración de las tortillas.

Dentro de la alimentación humana es considerado como la principal fuente de carbohidratos. Sus múltiples formas de prepararlo lo hacen más fácilmente asimilable y sus conjugaciones con otros productos agrícolas de la región satisfacen las normas necesarias para una completa alimentación.

Además de lo anterior constituye una fuente de genes importantes para programas de mejoramiento, debido a su adaptación a la zona, así pues, conservando esta variedad se ayudaría a frenar la deriva genética causada por la utilización de un número reducido de variedades mejoradas.

2.3. Antecedentes de la selección masal.

2.3.1. Introducción.

Casi todos los autores por lo general concuerdan en que la selección masal tuvo su origen con la domesticación del maíz, y que es un procedimiento recurrente cuya selección se basa en el fenotipo materno del cual se extraen las semillas que darán origen a una población a la que se le practica nuevamente un proceso de selección. Dicho proceso incluye técnicas, las cuales han evolucionado a través de los años, en un principio la unidad de selección fué la

mazorca, posteriormente se integra a ella la selección de plantas basadas en modalidades de competencia completa y los objetivos a perseguir, dando origen con ello a un tipo de selección más moderno, pero éste viene a completarse con otra técnica que compensa el efecto del medio ambiente esta fué la estratificación del lote seleccionado, propuesto por Gardner en 1961, con ello se llega a la primeras fases preliminares de la selección moderna, que queda concluida con la fórmula de corrección aportada por Molina en el año de 1961.

2.3.2. Origen y Definición.

Angeles (1961), Wellhausen (1962), Braver (1969) y Molina (1976) citados por Delgado (1979), así como Johnson (1969), Robles (1982) y Jugenheimer (1981) mencionan que la selección masal fué practicada en el maíz por la población indígena mexicana y centro americana hace mucho tiempo, y por medio de ella se han creado un sinnúmero de variedades con diferentes niveles de productividad.

Jugenheimer (1981) define la selección masal como el método más antiguo y simple para mejorar el maíz. Un gran número de investigadores concuerdan en que este método es un proceso donde se cosecha y se junta toda la semilla, - sin prueba de progenie, se mezcla y se siembra la población obtenida, se repite el proceso (Angeles (1961), -

Sprague (1955)), Gardner y Lonquist citados por Delgado (1979). Además Molina señalado por Delgado (1979) indica que es un procedimiento que comprende tanto la selección de mazorcas individuales de trojes hasta las obtenidas en la selección masal moderna o estratificada.

2.3.3. Bases teóricas y efectividad de la selección masal:

Angeles (1961) y Brauer (1976), así como Gardner (1961) y Carballo (1977) citados por Delgado (1979) mencionan que para lograr una buena selección masal es necesario que la población cuente con varianza genética aditiva, caracteres hereditarios que se acumulan y no se pierden al segregar.

Lonquist (1960) citado por Ramírez (1977) menciona que este tipo de selección es satisfactorio en caracteres poco afectados por el medio ambiente tales como madurez, altura, tipo de mazorca y composición química.

Johnson (1963) y Wellhausen (1963) mencionados por Delgado (1979) indican que la selección masal es efectiva para modificar caracteres cuantitativos y cualitativos, ya que en experimentos realizados se encontró un incremento de un 5 y 10% por ciclo de selección en relación a la población original.

Angeles (1961) citado por Ramírez (1977) después de estudios y experiencias concluyó:

La selección masal es efectiva para modificar caracteres cualitativos, determinados por pocos genes, pero poco efectiva para el rendimiento potencial, debido a que los caracteres vegetativos tienen poca relación con el mismo.

Allard (1980) Jugenheimer (1981), Poehlman (1963) puntualizan que la selección masal es eficaz para modificar caracteres que se pueden ver o medir fácilmente, tales como: el tipo de planta, la precocidad y las características físicas y químicas del grano, tales como color y porcentaje de grasa y proteína. Es poca efectiva para mejorar el rendimiento al considerar sólo el progenitor femenino.

2.3.4. La selección masal empírica.

Sprague (1955) citado por Delgado (1979) menciona que es el método de mejoramiento más antiguo y simple. Es el método de mejoramiento más utilizado por el campesino en la selección de su semilla. Según Robles (1982) este tipo de selección es la más antigua por medio de la cual se crearon todas las variedades que el hombre precolombiano utilizó.

Allard (1967) citado por Robles (1982) menciona que la selección masal se originó al comenzar la domesticación del

maíz. Lo característico de este tipo de selección se basa en escoger las mazorcas una vez cosechado y almacenado el maíz, basándose para ello en el tamaño y grosor de las mismas, la sanidad y las características del grano.

Bocio (1969) citado por Delgado (1979) indica que es un proceso de selección masal un tanto rudimentaria y de proceso lentos practicada hace tiempo.

2.3.5. La selección masal visual.

Es un método que toma en cuenta el ambiente y comportamiento de la planta como base de la selección, aunque al final aplica el criterio de la empírica para la obtención de las mejores mazorcas, las cuales se desgranar y se mezclan formando un complejo balanceado.

Wellhausen (1963) citado por Delgado (1979) dice que las primeras técnicas de selección masal fué la mazorca, la cual se escogía en base a las características de planta se desgranaba y la semilla obtenida se sembraba masalmente.

Según Robles (1982), las características de la selección masal visual son tres:

- a) No hay control de polinización.
- b) Selección fenotípica de plantas individuales que presentan las características más sobresalientes.
- c) Se basa en el fenotipo materno.

Anteles (1961) establece que este tipo de selección al basarse en el carácter planta-mazorca no aumenta notablemente el rendimiento de la variedad, debido a que la mayoría de los caracteres vegetativos tienen poca correlación con - misma.

Brauer (1979) indica que en la mayoría de los trabajos de selección masal se ha encontrado que en el carácter más correlacionado con el rendimiento es el número de mazorcas por planta.

Poehlamm (1983) propone que una base firme para la selección de la semilla es seleccionar plantas fuertes y - vigorosas, mazorcas sanas grandes y bien desarrolladas que procedan de las plantas sin enfermedades y con precocidad - adecuada.

2.3.6. Selección masal estratificada.

Es un método más sofisticado en el cual incluyen procedimientos y técnicas tendientes a reducir el efecto del medio ambiente para seleccionar más adecuadamente sobre factores genéticos por medio de los fenotípicos.

Brauer (1976) comenta que el problema más importante de la selección masal consiste en que no se puede diferenciar si una planta es más productiva por la fertilidad del-

terreno o por su herencia. Además menciona que para tener éxito, la selección debe basarse exclusivamente en el peso del grano, sin tomar en cuenta consideraciones de otra índole como mazorca grande, cilíndrica, uniforme, etc.

Márquez (1974) citado por Ramírez (1974) reconoce que en 1961 Gardner dió las bases científicas a la selección masal utilizando técnicas modernas como selección de plantas con competencia completa, estratificación del lote de selección en sub-lotes pequeños, dentro de los cuales se practica la selección minimizando así los efectos ambientales .

Gardner (1960) citado por el mismo autor indica que las modificaciones más importantes que se realizaron en selección masal fueron: evitar la contaminación de poblaciones con polen extraño, se permitió una expresión máxima del genotipo y se minimizó la fuente de variación del medio ambiente.

Gardner (1961) mencionado por Delgado (1979) establece el tomar en cuenta las deficiencias de la selección masal del pasado, por primera vez la estratificación del lote de selección como una medida para reducir la componente ambiental del valor fenotípico, generada por la heterogeneidad del suelo, además propone para ello:

CUADRO 5. ALGUNOS RESULTADOS QUE INDICAN LA EFECTIVIDAD DE LA SELECCION MASAL PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO SEGUN DELGADO (1979)

FITOMEJORADOR	AÑO	VARIEDAD	CICLOS DE SELECCION	PRESION DE SELECCION	% DE INCREMENTO POR CICLO DE SELECCION.
GARDNER	1961	HAYS GOLDEN	3	10	3.9
JOHNSON	1963	V-520 C	3	5	11
REYES Y GUTIERREZ	1965	CARMEN	3	5	5.7
TAPIA	1966	CHALCO	4	5	6.9
		MEXICO GPO.10	3	5	10.0
CISNEROS	1967	COMP.CHALQUENO	4	5	8.07
		MEXICO GPO.10	3	5	9.8
ROMERO Y LOPEZ	1968	HONDURAS	4	5	2.85
CALZADA	1970	CELAYA II	2	5	3.0
GONZALEZ	1971	COMP.CONICO	3	5	17.0
VELAZCO	1972	CELAYA II.	2	5	2.0
CIMMYT	1973	MEXICO GPO.10	6	5	5.7
MOLINA	1976	ZAC.58	5	5	4.9
RAMIREZ	1977	PERLA AMARILLO	4	10	3.2

1) En el proceso de selección debe considerarse únicamente plantas con competencia completa.

2) El lote de selección se divide en sublotes para reducir la varianza ambiental.

3) Se seleccionan las mejores plantas dentro de cada sublote, es decir aquellas que tengan la expresión fenotípica más favorable.

Molina (1961) citado por González (1974) y mencionado por Delgado (1979) propone una fórmula de ajuste de producción de cada planta para el método de selección masal, la cual se basa principalmente en seleccionar las mejores plantas pero en base al rendimiento ajustado de cada una de las plantas del sub-lote, la fórmula es la siguiente:

$$\bar{Y}_{ij} = (Y_{ij} - \bar{Y}_i) + \bar{Y}_{..}$$

Donde:

\bar{Y}_{ij} = Rendimiento ajustado de la planta j del sub-lote i.

Y_{ij} = Es el rendimiento real de la misma planta.

\bar{Y}_i = Media de todas las plantas del sub-lote i'

$\bar{Y}_{..}$ = La media de todas las plantas del lote.

González (1974) citado por Delgado (1979) menciona que la aplicación de la fórmula de ajuste de Molina es para corregir datos observados y permite eliminar la influencia del medio ambiente en la manifestación del carácter, princi

-palmente la que es debida a la heterogeneidad del suelo.

Lonquist (1965) mencionado por el mismo autor describe las ventajas de la selección masal modificada.

- Duración mínima del ciclo.
- Da oportunidad de máxima recombinación.
- Permite una máxima utilización de la variabilidad genética.
- Las intensidades de selección son máximas.
- Proporcionan poblaciones seleccionadas disponibles para - inmediata distribución a los campesinos después de cada - generación.

Hace énfasis que la unidad de selección es la planta - y no la mazorca.

Angeles (1961) indica que los pasos seguidos actualmente en México para la selección masal estratificada son los siguientes:

1.- Obtener una buena población esta alrededor de 7500 plantas distribuidas en un cuarto de hectáreas, aislando el lote para evitar la intervención de polen extraño.

2.- Dividir en lotes la parcela al alcanzar el cultivo una altura media de 25 cm. sugiriendo 25 con longitudes de 10 m. por 10 surcos.

3.- Etiquetar solo plantas con competencia completa con el objeto de evitar plantas favorecidas por falta de la misma.

4.- Depuración dentro de la población, consiste en eliminar por medio del desespigue la participación de materiales indeseables.

5.- Cosechar mazorcas de plantas etiquetadas descartando las enfermas o dañadas por pájaros y debe ser en forma individual.

6.- Secar a humedad constante y pesar individualmente la producción de cada planta se incluye también la de los hijos.

7.- Calcular una media general y por parcela.

8.- Ajustar la producción de cada planta utilizando la ecuación siguiente:

$$Y = \bar{X}_g + (P_p - \bar{X}_p)$$

Donde:

Y = producción ajustada de cada planta

\bar{X}_g = Media general.

\bar{X}_p = Media de la parcela correspondiente.

P_p = Peso seco de la producción individual.

Esto reducirá la diferencia del medio ambiente entre parcelas.

9.- Aplicar una presión de selección del 5% de la población sobre las plantas cosechadas.

10.- Formar un compuesto balanceado, la producción de planta o mazorca seleccionada se divide en tres partes, se mezclan con las de las otras plantas seleccionadas dando lugar con ello a tres muestras representativas de las cuales, una se utilizará en la siembra del siguiente ciclo, la segunda para ensayo de rendimiento y la última se guarda como reserva.

Indica que esta metodología proporciona un incremento del rendimiento de 2 a 5% por ciclo y se considera que para obtener materiales mejorados, es la menos costosa en recursos y personal.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización.

El lugar de la experimentación se encuentra al sur de la ciudad de Guadalajara, en el Municipio de Zacoalco de Torres, dentro del ejido de Andrés Figueroa, (FIGURA 3).

Este Municipio limita al norte con los Municipios de Villa Corona y Acatlán de Juárez; al sur con los de Atemajac de Brizuela, Techaluta y Teocuitatlán de Corona, al este con Jocotepec y Teocuitatlán de Corona, al oeste con Atemajac de Brizuela (FIGURA 2).

Su extensión geográfica es de 488.06 Km², con una población de 25 173 habitantes lo cual da una densidad de 51.57 habitantes por kilómetro cuadrado (SAHOP 1980).

El poblado de Andrés Figueroa se encuentra al noroeste de la cabecera municipal, la cual se localiza con una latitud norte de 20 14', longitud oeste 103 35' y una altura sobre el nivel del mar de 1352 m.

La mayor parte de su extensión geográfica es plana y apta para la agricultura y ganadería, su régimen de propiedad es ejidal en su mayoría.

3.2 El factor clima.

De acuerdo a la clasificación de THORNTHWITE el clima

del municipio es clasificado como seco y semicálido. Las lluvias se manifiestan en forma general de junio a octubre, representando éstas el 87% del total anual, tienen su máxima manifestación en julio y su mínima en el mes de agosto con las sequías intraestivales (SAHOP 1980).

3.2.1. La precipitación.

La precipitación media anual es de 700 mm. A través de un análisis se observó que en 1958 precipitó la lluvia más abundante representando el 248% del promedio anual, mientras que el año menos lluvioso fué el de 1951 con un 49%.

En cuanto a lluvias más torrenciales promedio en 24 horas es de 72.5 mm, con máximas de 127 y 122 mm. en los meses de agosto y junio respectivamente.

3.2.2. Temperatura y vientos.

La temperatura está regida por los meses más calurosos de abril y mayo con temperaturas medias de 25.5° y 27.8° C. respectivamente.

En cuanto al invierno este se manifiesta con mayor intensidad a mediados del mes de diciembre hasta pasado el mes de enero.

La temperatura media anual es de 22.7°C, la temperatura máxima extrema de 39.5°C, reportada en mayor de 1963 y la contrastante en noviembre de 1961 con 2°C.

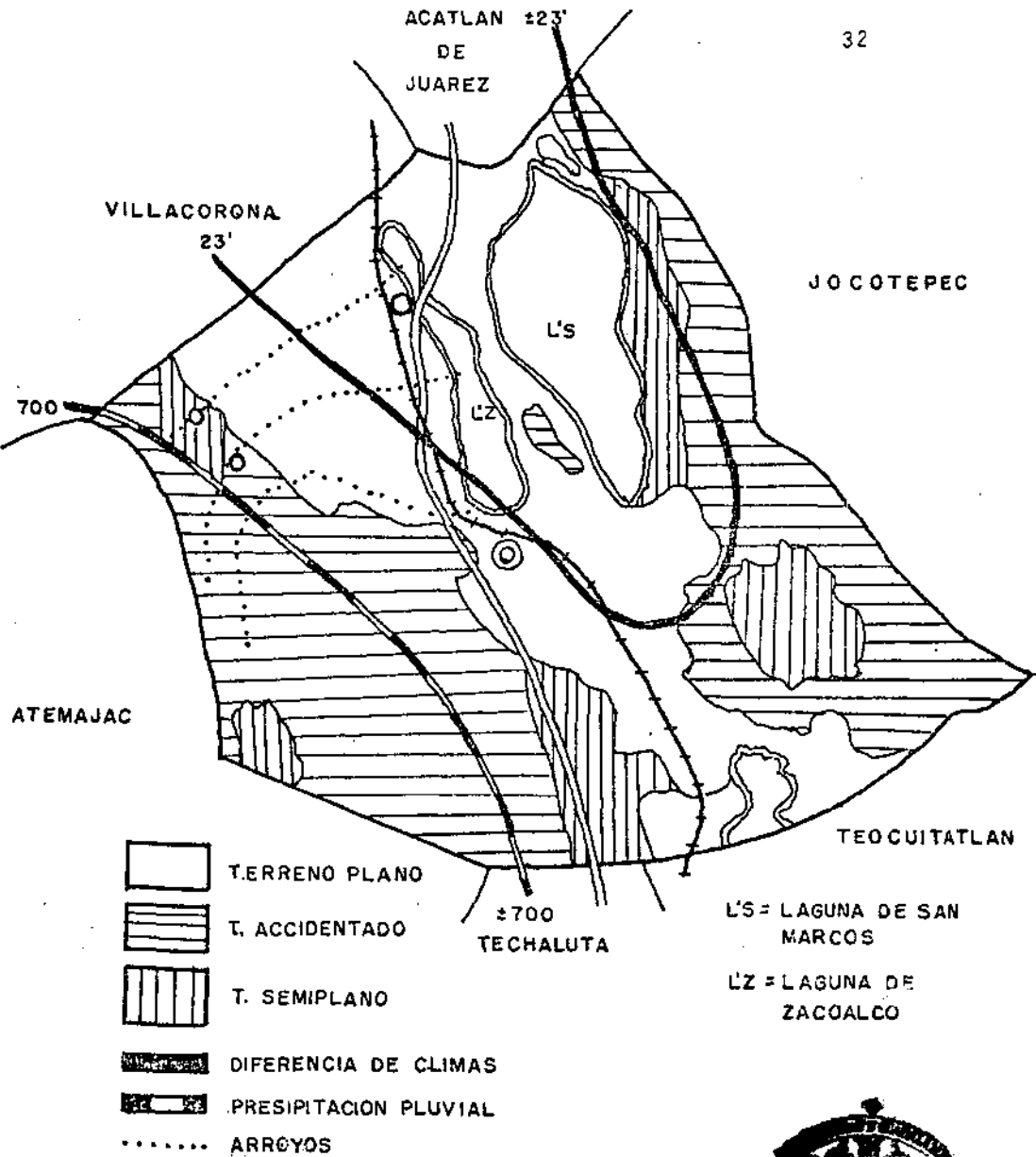


FIGURA 2. EL MEDIO FISICO DEL MUNICIPIO.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

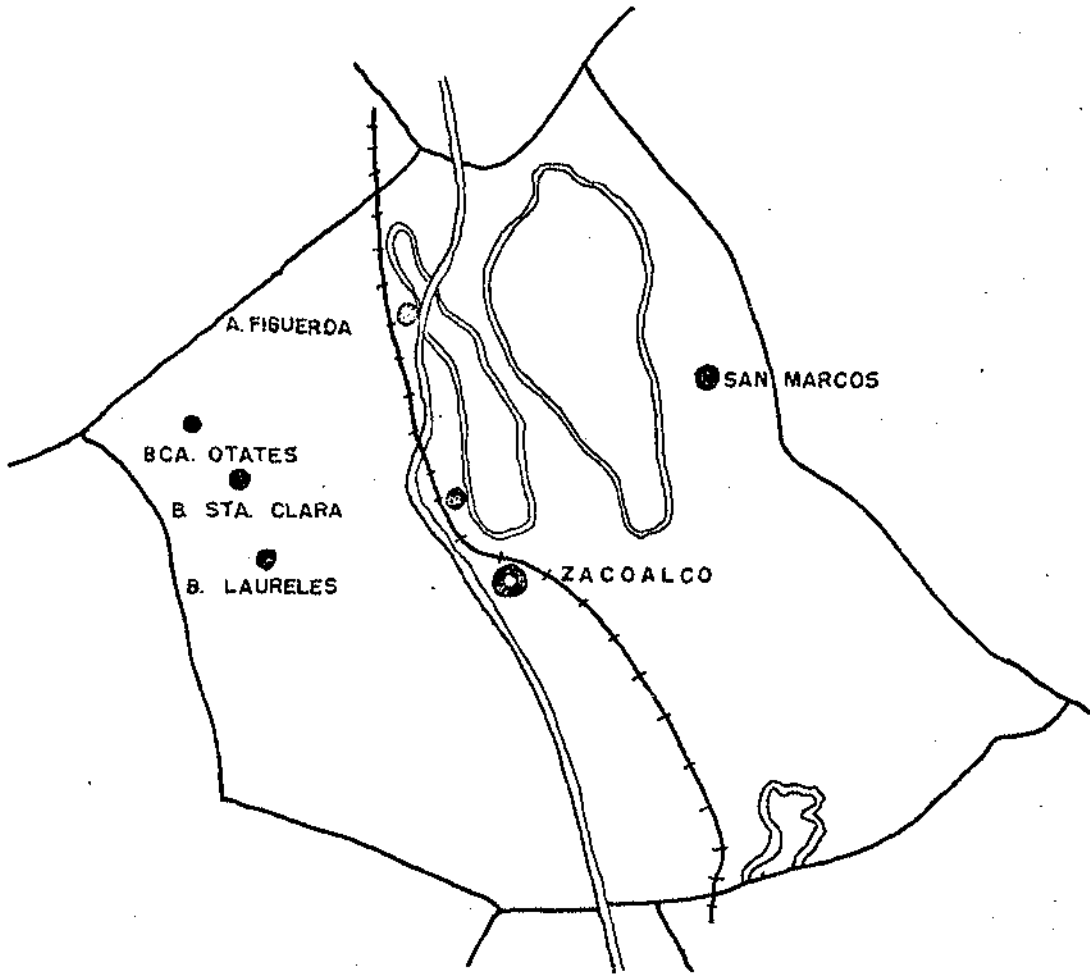


FIGURA 3. PRINCIPALES PUEBLOS DEL MUNICIPIO DE ZACOALCO.

En cuanto a heladas tardías la más reciente la del 5 de marzo de 1983, que afectó la horticultura y el cultivo de invierno.

Los vientos generales tienen una dirección norte a sur, con una velocidad de 8 km/hr.

3.3. El factor suelo.

Según DETENAL (1980) el municipio cuenta con un 20% de suelos aptos para la agricultura, principalmente agricultura media, pudiéndose agregar un 6% más con ciertas restricciones.

Cuenta con un 7% de suelo apto para la ganadería y con el mismo porcentaje para el uso forestal, y con el 60% de tierras inútiles o eriales y cuerpos de aguas. Obsérvese el CUADRO 6 y la FIGURA 4.

Los suelos donde se realizó el presente estudio son de color oscuro, de textura arenarcillosa, profundos, con un PH de 6.5, deficiente en fósforo (P), con adecuados niveles de Nitrógeno (N), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Hierro (Fe); y con un contenido de materia orgánica de un 2.5%.

3.4. Recursos Hidráulicos.

Es característica del municipio la ausencia de ríos-

con caudal permanente, aunque en determinadas regiones se observan pequeñas corrientes en forma de escorrentías, aunque no permanentes.

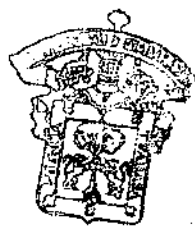
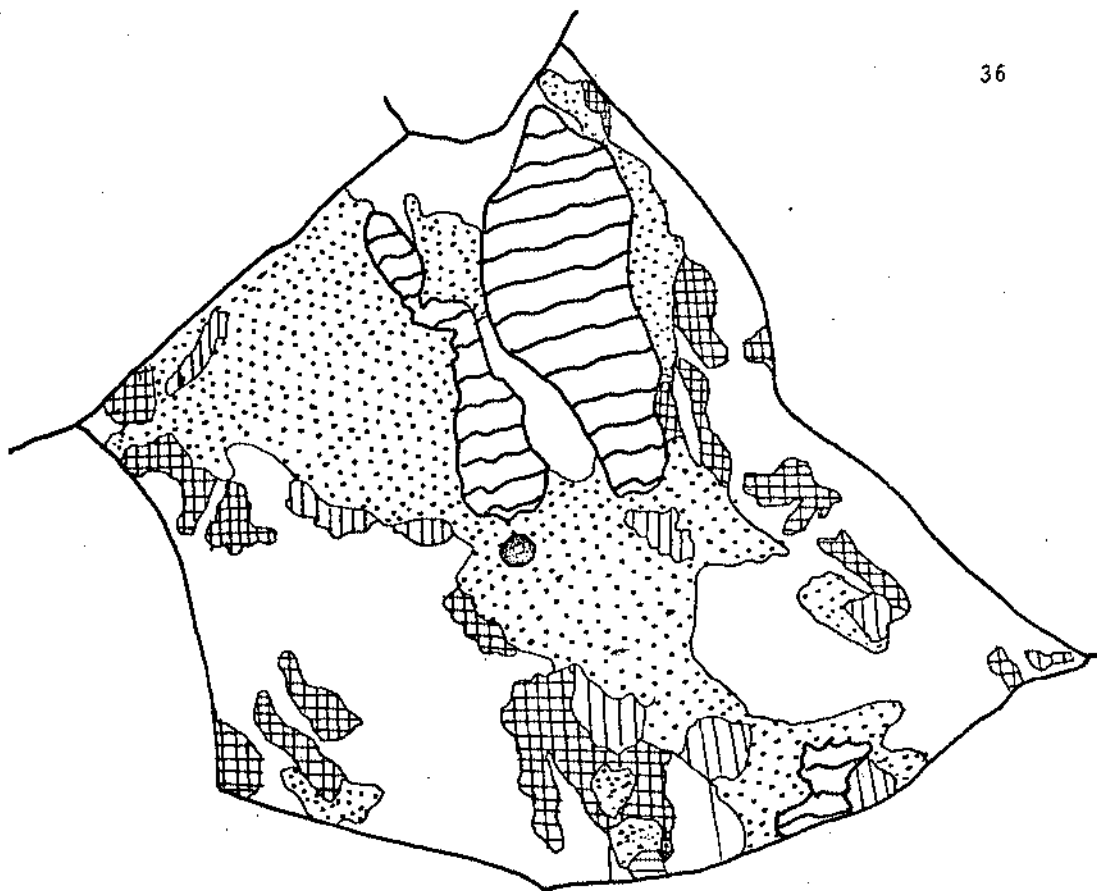
CUADRO 6. EL USO DEL SUELO SEGUN SU POTENCIAL.

CLASIFICACION AGROLOGICA	SUPERFICIE EN HECTAREAS	% DEL TOTAL	USO CONVENIENTE DEL SUELO
Clase I	1 137	2	Agricultura intensiva
Clase II	8 588	18	Agricultura media
Clase III	2 712	6	Agricultura con restric.
Clase IV	2 025	4	Ganadería mayor
Clase V	1 225	3	Ganadería menor
Clase VI	3 250	7	Forestal
Clase VII	28 163	60	Inútiles (eriales) y cuerpos de agua.

FUENTE: DETENAL (1980)

En forma general solo en época de lluvias hay formación de arroyos de caudal variable según la precipitación inmediata o la frecuencia de las lluvias. Arrastran los excedentes de agua desde los cerros hasta la laguna del municipio, formando una cuenca hidrológica anual.

Otros recursos hidrológicos los constituyen los manantiales sobresaliendo el de "Cacaluta" localizado en el ejido del mismo nombre, y el del "Verde" en el ejido de Andrés Fi



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

FIGURA 4. DISTRIBUCION DEL SUELO SEGUN SU
POTENCIAL.

-gueroa utilizado en el riego de la caña de azúcar. Otras masas de agua inútiles por su salinidad son la Laguna de Zacoalco y la de San Marcos (FIGURA 2).

3.5. La Topografía.

En el Municipio de Zacoalco se observan tres tipos característicos de relieve y éstos son:

a) Zonas accidentadas.- Comprenden aproximadamente el 48 por ciento de la superficie, se localizan al suroeste, noreste y este del municipio. Están formadas por alturas de 1400 a 2100 metros sobre el nivel del mar.

b) Zonas semiplanas.- Comprenden aproximadamente un 12.8% de la superficie, se localizan al noreste, este y sur del municipio. Están formadas por alturas de 1400 a 1600 msnm.

c) Zonas planas.- Abarca aproximadamente el 39.2% de la superficie, se localizan en el este, noreste y sureste. Están formadas por alturas de 1400 msnm. Esto se observa en la FIGURA 2.

3.6. Descripción del material genético.

Se empleo en este estudio la variedad de maíz criollo de ocho, comunmente conocido como maíz ancho o pozolero, la

CUADRO 7. CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LA VARIEDAD CRIOLLO DE OCHO (1984).

CARACTERISTICAS	MAGNITUD
Altura de planta	225 cm
Altura de mazorca	115 cm
Diámetro del tallo	7.0 cm
Diámetro de la mazorca	13.6 cm
Longitud de la mazorca	19-23 cm
Número de hileras	8
Número de granos/hilera	40
Número de granos/mazorca	320
Días a la floración masculina	55
Días a la floración femenina	57
Días a la formación del elote	65-75
Días a la madurez fisiológica	90-100
Rendimiento semicomercial.	2.5 ton/ha.

denominación "de ocho" se basa en el número de carreras que tiene la mazorca. Su grano es ancho, opaco o traslúcido, harinoso, de endospermo suave y puede presentar pequeñas hendiduras en la parte superior o no; según Wellhausen et al - (1951) lo clasificó dentro del grupo de razas precolombianas.

Esta variedad es de precocidad media, de rendimiento de grano variable de 2-3 ton/ha. según el temporal y los insumos utilizados, tiene gran adaptabilidad a la región, de tal forma que se vuelve más precoz con la falta de agua y con ello asegura ciertos rendimientos (800 Kg/ha).

La altura de planta oscila de 1.70 a 2.40, su floración ocurre a los 50 y 60 días después de la siembra, con regularidad se observa amacollamiento de uno a dos hijos, tallos medianos con regular resistencia al acame en la madurez fisiológica; hojas en número de 14 en el tallo principal, con una longitud de 55 a 70 cm y con una anchura de 6 a 9 cm; la mazorca es de regular cobertura y una longitud aproximada de 21 cm. con un diámetro aproximado de 13 cm; bajo porcentaje de desgrane (10%) y con buena sanidad. En el CUADRO 7 se describe ampliamente la variedad, el cual se estableció en base a promedios con 5 repeticiones al azar con excepción de algunos caracteres.

3.7. Metodología Experimental.

La metodología utilizada en la selección masal visual (SMV) fué la siguiente:

a) Obtención de una población de alrededor de 7500 plantas distribuidas en un cuarto de hectárea.

b) Seleccionar solo plantas con competencia completa.

c) Eliminar materiales indeseables o su posible participación utilizando el desespigue.

d) Cosechar las mazorcas de las plantas seleccionadas - en forma individual, eliminando las dañadas y enfermas.

e) Aplicar una presión de selección del 5% de la población sobre las plantas cosechadas, basada en la sanidad tamaño y grosor de la mazorca, así como en el ancho y largo del grano.

f) Las mazorcas seleccionadas se desgranar y su semilla se mezcla para formar un compuesto balanceado, el cual dará origen a la nueva población, en la que se repite la selección por el tiempo deseado.

La metodología utilizada en la selección masal estratificada (SME) fué la indicada por Angeles (1961) anteriormente mencionada.

El diseño experimental utilizado en la evaluación del rendimiento y de mazorcas enfermas fué bloques al azar con cuatro repeticiones, por considerarse el más adecuado en este trabajo.

Para las características de grano como son ancho, largo y peso se utilizó el diseño completamente al azar y la toma de datos a continuación se describe:

Para el ancho y largo del grano se tomaron al azar 10 granos con 3 repeticiones de cada variedad. A cada repetición se midió el ancho con un escalímetro y una aproximación de una décima de centímetro, para ello se colocaron los diez granos en una hilera tocando lado con lado y se tomó la longitud de la hilera; en el largo del grano se colocaron los mismos granos en una hilera pero ahora tocando extremo con extremo, se midió la longitud.

En el peso del grano se utilizó un número de 1000 semillas con igual número de repeticiones y de cada variedad, se pesaron con aproximación de 1 gramo.

El objetivo de las repeticiones era el de practicarles análisis estadísticos a sus resultados para realizar comparaciones entre los métodos utilizados como son selección masal empírica (V.O.), selección masal visual (SMV) y selección masal estratificada (SME).

3.8. Desarrollo del Trabajo.

3.8.1. Introducción.

La metodología y sus procedimientos aplicados se descri

-ben en orden cronológico y de acuerdo a cada ciclo realizado o se hace una breve mención de ellos en los casos ya descritos con anterioridad.

El primer ciclo consistió en la selección de semilla con la utilización del método de selección masal visual.

En el segundo ciclo se hizo un avance en la selección anterior, así mismo se obtuvo la primera selección masal - estratificada, para cada uno se dispuso con una uniformidad en las condiciones de siembra, selección de plantas y labores culturales; diferenciándose en los materiales genéticos y la forma de seleccionar la semilla, basada una en características del grano de forma y tamaño, mientras la - segunda más enfocada sobre el peso.

Para el tercer ciclo se utilizó el diseño de bloques - al azar, para determinar cual era el método que más se acomodara para el cumplimiento de los objetivos y a la vez determinar si son convenientes desde el punto de vista práctico para en base a ello continuar utilizándolo por el tiempo deseado.

3.8.2. Aspectos Agronómicos.

Preparación del terreno

En la región la preparación del suelo se lleva a cabo

con un barbecho, el cual es realizado de octubre a noviembre si se siembra garbanzo, en caso contrario se realiza de marzo a mayo; posteriormente se dá un paso de rastra - concluyendo esta actividad.

Siembra y Fertilización

La siembra. Se realizó con troncos o tiros, con una distancia entre surcos de 80-85 cm, y entre golpe de 40 - cm, con dos o tres semillas para el primer ciclo, y de 25 cm. para los otros dos ciclos (con un posterior aclareo).

La fertilización. Se hizo de acuerdo al tratamiento-140-60-00, se aplicó la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra junto con el insecticida para plagas del suelo y el resto se aplicó en banda a la segunda escarda.

Prácticas de cultivo.

Control de maleza. Se utilizó el control mecánico-manual para combatir la maleza, dando dos deshierbes de acuerdo a la primera y segunda escarda respectivamente.

Escardas. La primera escarda se realizó aproximadamente a los 15 días de la emergencia del cultivo, la segunda a los 10 días posteriores a la primera, ambas se realizaron con tiros.

Control de plagas. Se utilizó en control químico; el combate de plagas de suelo se realizó al momento de la siembra aplicando volaton 5 gr. con el fertilizante, para plagas del follaje se utilizó sevín al 80% 1 kg/150 lt. de agua, asperjado con mochila al momento en que hubo una incidencia de más del 15% (principalmente cogollero).

En el primer ciclo se partió de una población comercial que tuvo severo ataque de plagas de suelo principalmente por Diabrotica virgifera, manifestándose a los 10 a 15 días posteriores a la emergencia, disminuyó notablemente la población.

Las demás prácticas de cultivo por ser inherentes a cada método utilizado se menciona en cada ciclo siguiendo un orden cronológico.

3.8.3. Primer ciclo de selección u obtención de SMV-1.

Se sembró la parcela experimental el 3 de julio de 1982, con distancia entre surcos de 90 cm y entre golpes de 40 cm. depositando tres semillas por golpe, con una densidad de población de 50 000 plantas por hectárea.

Cuando la población alcanzó una altura 1.40 m se etiquetaron plantas de acuerdo a la metodología de la selección masa visual anteriormente descrita, tomando en

cuenta para ello las características morfológicas de la variedad original, la presión de selección fué del 10% sobre la población.

A principios de octubre se inició la cosecha de las plantas etiquetadas, amonándolas para que la mazorca perdiera el exceso de humedad; una vez que el grano adquirió una humedad aproximada del 12% se pizarón las mazorcas no dañadas por pájaros, libres de pudrición y enfermedades, colocándose en bolsas de papel, en forma individual y con su etiqueta correspondiente.

Selección de las mazorcas de C₁ para SMV

De las 1800 mazorcas obtenidas se seleccionaron para formar la C₁ 900 mazorcas en forma visual tratando de que reunieran los requisitos de ocho carreras, tamaño grande, grosor aceptable, uniformidad del grano y sin daño al mismo.

Reunido el material genético (una mazorca por planta) se despuntaron las mazorcas, se desgranaron; se mezcló y se cribó la semilla obtenida para formar el compuesto balanceado.

3.8.4. Segundo ciclo de selección.

Las actividades agrícolas fueron similares a las del primer ciclo de selección.

Como datos generales tenemos que el cultivo anterior-fué de mafz, buena incidencia de lluvias a la siembra y al cierre de las mismas.

Segunda selección masal visual y obtención de la selección masal estratificada.

La siembra se realizó el 14 de Junio de 1983 estableciéndose dos lotes experimentales uno sembrado con el criollo original y otro con la SMV-1 del ciclo anterior. Utilizando para ello cordones marcados con los espacios de planta a planta (25 cm), depositando 3 semillas por golpe, para un posterior aclareo a 36,000 plantas por hectárea.

Durante el desarrollo de ambas poblaciones se observó una baja en la población del criollo de ocho debido a incidencia de plagas y de plantas con decadencia de vigor que al poco tiempo se extinguían; dicho problema se estimó visualmente en un 5 a un 8% más en comparación a la selección masal visual.

El aclareo fué realizado a los 15 días posteriores a la emergencia cuando la planta alcanzó un promedio de 25 cm. de altura, dejando con ello una población en cada uno de los bloques de 8,000 plantas aproximadamente.

En la población criolla se practicó la selección ma -

-sal estratificada señalada por Angeles (1961), la selección de la semilla se efectuó después de lograda la humedad constante aproximada del 12% del grano para la obtención de C_1 estratificada (SME-1), pesándose para ello la producción de cada una de las plantas de acuerdo a cada lote utilizando bolsas de papel, se procesaron los datos obtenidos de acuerdo al método y se aplicó sobre ellos una presión de selección del 5%, obteniéndose con ellos alrededor de 70 kg. de semilla.

El promedio de rendimiento por planta obtenido fue de 160 gr y por lote/planta variable de 140-210 gr.

En el lote de maíz sembrado con SMV-1 se siguió el procedimiento de seleccionar plantas sanas, con competencia -- completa, y que reunían las características morfológicas de la variedad, etiquetándolas en la época oportuna.

En la cosecha se seleccionó la semilla de acuerdo a las características de la planta, de la mazorca, de la pureza y del tipo de grano. Enmarcándose dentro de pureza las enfermedades, daño por plagas, animales o de cosecha.

Se puede considerar que esta actividad es el 80% de la selección masal visual y el otro faltante se realiza al momento del despunte y desgrane de la mazorca, basado en la sanidad y conservación del grano; la semilla así obtenida -

se almacenó en forma de compuesto balanceado.

3.8.5. Evaluación.

En cuanto a los aspectos agronómicos fuerón practica - dos los anteriormente descritos, de los generales el cultivo anterior fué garbanzo, el lugar de la experimentación se hizo en una esquina de la parcela y para evitar efectos de callejones u orillas, se aislaron los lotes con barreras de maíz híbrido de un ancho de tres metros.

El diseño experimental fué bloques al azar con cuatro repeticiones, los tratamientos fueron SME-1 o selección masal estratificada, SMV-2 o de selección masal visual y la variedad original (V.0) o criollos de ocho con selección masal empírica, el cual es el testigo para realizar las respectivas comparaciones.

La siembra.- Esta se efectuó el 3 de junio de 1984 con forme a la distribución aleatoria cuidando que no hubiera - repetición de tratamientos dentro de un mismo bloque. Se - utilizó para cada una de las parcelas un cordón de 10 m. de longitud con marcas de 25 cm. de separación, en cada marca del cordón se depositaron tres semillas del tratamiento correspondiente, con la finalidad de asegurar una población - uniforme.

Terminada la siembra se escardó con el objeto de elimi - nar y controlar la maleza de los medios además de que esta-

actividad sirvió para asegurar el cubrimiento hecho a la se milla y para captar humedad de la precipitación pluvial, - evitando el mismo tiempo encharcamientos y erosión en el - surco de la siembra en caso de una tormenta con alta precipitación.

b) Fertilización y aplicación de insecticidas para plagas de suelo.- El tratamiento de fertilización utilizada - fué 140-46-00 los insumos para formularla fueron urea y superfosfato triple, se aplicó todo el superfosfato triple a la siembra y la mitad de la urea, todo en forma individual para cada lote y para cada sub-lote utilizando 2.33 kg. por unidad experimental.

El insecticida para plagas de suelo fué el Volatón 5% a dosis de 25 kg por hectárea o sea 0.250 kg por unidad ex perimental.

Su aplicación tanto del insecticida como el fertilizante fué realizada en banda y poco antes de la siembra en forma manual.

c) Aclareo.- El objeto del aclareo es de obtener la po blación uniforme en la unidad experimental, la densidad fué de 50,000 plantas/ha, para ello se dejó en cada golpe la - planta más apta procurando compensar los lugares donde por una u otra causa no se encontraron plantas. Esta actividad fué realizada manualmente y cuando la planta alcanzó una al

-tura promedio de 15 cm.

d) Segunda fertilización.- La segunda y última fertilización se realizó en banda en forma individual utilizando para cada sub-lote 1.33 kg de Urea.

Esta actividad se hizo con bastante humedad poco antes de la segunda escarda y con una altura de planta de 50 cm.

e) Cosecha.- Se realizó después de las labores de pre-cosecha que consistieron en el corte de la planta en forma individual para cada sublote, colocándose en hileras, se dejó asolear hasta el secado de la misma (3-4 días), se procedió a su cosecha de acuerdo a cada sublote, despreciándose efectos de orillas, dicha cosecha fué manual.

f) Obtención de resultados.

1. Para mazorcas enfermas. En cada sublote se realizó un conteo de mazorcas enfermas y sanas al momento de la cosecha considerando para ello el criterio de un 50 a 100% de pudrición o dañadas por hongos.

2. Para el rendimiento. Se consideró necesario exponer las mazorcas al sol para llevarlas a un 12% de humedad, logrado éste se desgranó, se cribó y se pesó la producción individualmente para cada sublote con aproximación de 10 gramos, una vez asentado el dato se mezcló la producción de todo el experimento.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Resultados.

Los resultados obtenidos en el presente experimento para los caracteres estudiados se han dispuesto en cuadros -- localizados en el apéndice, de tal forma que facilitan el manejo de los mismos, dichos caracteres son el rendimiento de grano, porcentaje de mazorcas enfermas y características del grano tales como: el ancho, el largo y el peso.

Los cuadrados medios del análisis de varianza; para éstos caracteres estudiados se presentan en los cuadros respectivos para cada caracter, donde los niveles de significancia para los valores de F están referidos a probabilidades del 5% (*) y 1% (**) respectivamente.

Con la finalidad de detectar las diferencias estadísticas entre las medias, presentadas en los cuadros de resultados para cada caracter, se efectuó la prueba de Tuckey a una probabilidad del 5% en aquellos caracteres cuya F del análisis de varianza fueron significativos.

Análisis de varianza para el rendimiento de grano.

Este análisis se presenta en el CUADRO 9 donde se puede observar los siguientes resultados:

1. Hubo una diferencia significativa del 5% tendiente al 1% para los tratamientos y los bloques siendo mayor ésta en

los tratamientos, con lo cual corrobora la hipótesis.

2. El coeficiente de variación resultó aceptable, por tal motivo dichas diferencias se deben a los factores de variación y a los elementos que los constituyen.

Al aplicar la prueba de Tuckey (CUADRO 8) a los elementos de los factores de variación con diferencia significativa se observó:

1.- Dentro de los tratamientos:

a) La SME-1 y la SMV-2 estadísticamente sus resultados son iguales. Con lo que se concluye que el avance de un ciclo de selección masal estratificada fué similar a dos ciclos de selección masal visual en este caso particular.

b) Al aplicar la comparación de porcentaje a sus medias (CUADRO 10) considerando el 100% al testigo o variedad original (VO) se determinó un avance de un 6.72% y un 5.47% para el método de SME-1 y el SMV-2 respectivamente.

Análisis de varianza para mazorcas enfermas.

Los resultados se obtuvieron de cada subote y se contemplan en el CUADRO 11, su análisis estadístico queda comprendido en el CUADRO 12 en el cual puede observarse un coeeficiente de variación alto. Además refleja que estadísticamente todos los tratamientos son iguales; ya que no se tuvo diferencia significativa, mientras que en bloques se obser-

-va que existe significancia por lo que el diseño fué bien-
 empleado y la variación se debe a su respuesta.

Análisis de varianza para el ancho del grano

De acuerdo al CUADRO 14 se observa un coeficiente de -
 variación bajo, lo que dá un grado de gran confiabilidad a-
 el diseño y resultados obtenidos, también se encuentra que-
 hubo una diferencia significativa al 1% de probabilidad, al
 aplicar la prueba de sus medias por el método de Tuckey se-
 estableció que:

Estadísticamente no había diferencia entre la variedad
 original y la SMV-2, mientras que estos superan a los de la
 SME-1. (CUADRO 13).

ANVA para la longitud del grano.

El CUADRO 16 presenta un coeficiente de variación re-
 lativamente bajo y una diferencia significativa al 1% de -
 probabilidad, con ello se procedió con la prueba de Tuckey-
 para diferenciar el mejor tratamiento o método de selección
 observándose con ello que estadísticamente la del testigo -
 era similar a la selección masal visual, la cual aritmética-
 mente superaba en 0.5% al primero, también se determinó que
 éstos superaban al método de selección masal estratificada.

ANVA para el peso del grano

Al pesar 1000 semillas de cada variedad arrojaron los

CUADRO 8. RENDIMIENTO OBTENIDO EN GRANO DE DOS FORMAS DE SELECCION MASAL Y CRIOLLO ORIGINAL, ZACOALCO, JAL. (1984) kg/LOTE DE 100 M².

VARIEDAD	R E P E T I C I O N E S					
	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
SME-1	39.72	37.20	38.12	39.62	154.66	38.66
SMV-2	39.61	36.10	38.24	38.90	152.85	38.21
V.O.	37.20	33.91	37.90	35.90	144.91	36.23
	116.53	107.21	114.26	114.42	452.42	
\bar{X}	38.84	35.73	38.08	38.14		

Valor de Tuckey = 1.785

SME-1 Selección masal estratificada.

SMV-2 Dos ciclos masal visual.

VO Variedad original criollo de 8.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CUADRO 9. ANVA PARA RENDIMIENTO DE DOS FORMAS DE SELECCION MASAL Y EL CRIOLLO ORIGINAL, ZACCOALCO DE TORRES, JAL. (1984).

FACTORES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F _T	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	2	13.448	6.724	9.927	*5.14	10.92
BLOQUES	3	16.515	5.505	8.131	*	
ERROR	6	4.064	0.677			
TOTAL	11	34.027				

C.V. = 13.4 %

*Significativo al 5% de probabilidad.

CUADRO 10. AVANCE DE DOS FORMAS DE SELECCION MASAL EN EL CRIOLLO DE OCHO (1984)

MATERIAL GENETICO	Kg/Ha	
	\bar{X} de REND.	% SOBRE V.O.
SME-1	3866	106.72
SMV-2	3821	105.47
V.O.	3623	100

CUADRO 11. MAZORCAS ENFERMAS DE DOS FORMAS DE SELECCION CON RESPECTO A LA VARIEDAD ORIGINAL, ZACOALCO (1984).

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S				Σ	\bar{X}	%
	I	II	III	IV			
SME-1	4.67	7.28	3.54	2.25	17.74	4.435	63.08
SMV-2	7.75	6.44	6.01	3.32	23.52	5.88	83.64
VO	7.89	10.44	8.39	1.4	28.12	7.03	100.
	20.31	24.16	17.94	6.97	69.38		
\bar{X}							

Valor de Tuckey = 3.5

CUADRO 12. ANVA DE MAZORCAS ENFERMAS EN LA COMPARACION DE LOS METODOS DE SELECCION MENCIONADOS.

F V	GL	SC	CM	FC	$\frac{FT}{0.05}$	0.01
TRATAMIENTOS	2	12.5261	6.763	2.5995	5.14	10.92
BLOQUES	3	54.4100	18.1316	6.9712 *		
ERROR	6	15.6097	2.6016			
TRATAMIENTOS	11	83.5458				

C.V. 27.89%

*Signitativo al 5% de probabilidad.

CUADRO 13 RESULTADOS DEL ANCHO DEL GRANO EN LA COMPARACION DE DOS FORMAS DE SELECCION CON RESPECTO A V.O. (Cm/c/10 semillas).

	I	II	III	Σ	\bar{X}
V.O.	12.9	12.6	12.7	38.2	12.75
SMV-2	12.6	12.6	12.5	37.7	12.56
SME-1	11.4	11.1	11.8	34.3	11.43

Valor Tuckey = 0.817

CUADRO 14. ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS DEL ANCHO DEL GRANO.

F V	GL	SC	CM	FC	$\frac{FT}{0.05}$	0.02
TRATAMIENTOS	2	3	1.5	30 **	5.14	10.92
ERROR	6	0.3	0.05			
TOTAL	8	3.3				

C.V. = 6.39%

** Significativo el 1% de probabilidad.

CUADRO 15. RESULTADOS OBTENIDOS EN FORMA DE ANALISIS COMPLETAMENTE AL AZAR SOBRE LA LONGITUD DEL GRANO DE LAS DOS FORMAS DE SELECCION CON RESPECTO A V0. (Cm/c/10 SEMILLAS).

	I	II	III	Σ	\bar{X}
V.O.	12.6	12.5	12.6	37.7	12.56
SMV-2	12.7	12.6	12.6	37.9	12.63
SMV-1	11.9	11.9	11.9	35.7	11.90

Valor de Tuckey = 0.163

CUADRO 16. ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA LONGITUD DE GRANO.

F V	GL	SC	CM	FC	$\frac{FT}{0.05}$	0.01
TRATAMIENTOS	2	0.986	0.493	246.5 **	5.14	10.92
ERROR	6	0.014	0.002			
TOTAL	8	1				

C.V. = 1.27% ** Significativa al 1% de probabilidad.

CUADRO No. 17 RESULTADOS OBTENIDOS AL PESAR 1000 SEMILLAS ESCOGIDAS DE AZAR DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS. PARA EL ANALISIS DE PESO SOBRE SEMILLA. (gr).

	I	II	III	Σ	\bar{X}
V 0	523	508	523	1554	518
SMV-2	505	504	490	1499	500
SME-1	465	468	453	1388	462

VALOR DE TUCKEY 12.38

CUADRO No. 18 ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS DEL PESO DE 1000 SEMILLAS.

F V	GL	SC	CM	FC	0.05	0.01
TRATAMIENTOS	2	4890.9	2445.45**	100.5	5.14	10.92
ERROR	6	146.66	24.44			
TOTAL	8	5037.56				

C.V. 12.26%

** Significativo al 1% de probabilidad.

siguientes resultados: estadísticamente se encontró que existía diferencias entre los tratamientos al 1% de probabilidad, con un coeficiente de variación bajo y al comparar sus medias con la prueba de Tuckey se determinó que los métodos de selección masal visual y estratificados son inferiores al testigo, pero entre estos dos últimos el primero superaba al segundo. (CUADROS 17 y 18)

4.2. Discusión de Resultados.

Los resultados de la evaluación de los compuestos de selección indican que la experimentación llevada a cabo fue de aceptable confiabilidad, ya que los valores de los coeficientes de variación para el rendimiento, mazorcas enfermas y características del grano son bajos, así como su error experimental.

Considerando el rendimiento del testigo un valor del 100% se encontró que los métodos de selección masal estratificada y selección masal visual superan a este en un 6.72% y un 5.47% respectivamente, aunque éste último lo logró después de dos ciclos de selección con lo cual indica que para este caso es más lento en el incremento al rendimiento que el primero.

Al analizar los resultados obtenidos en el rendimien-

-to de grano se determinó para este caso un ciclo de selección masal estratificada fué similar a dos ciclos de selección masal visual y la diferencia entre las tres metodologías usadas en la selección de semilla radican en que:

- a) La selección masal empírica no toma en cuenta el efecto de la competencia y características de la planta, así como el del suelo.
- b) La selección masal visual toma en cuenta el efecto de la competencia y carácter de la planta con el del suelo.
- c) Mientras la selección masal estratificada reúne el efecto de competencia y carácter de la planta con el del suelo.

Con lo anterior se establece que en el incremento del rendimiento en la variedad se deba en un 50% al efecto de competencia y características de la planta y el otro restante al efecto del suelo.

Además de acuerdo a que la efectividad de la selección masal radica en la existencia de variabilidad genética aditiva y a los resultados obtenidos se concluye que la población criollo de ocho cuenta con variabilidad genética aditiva que puede ser explotada por el método de selección masal, aunque es recomendable realizar más ciclos de selección y comparación para determinar con exactitud el límite

de esta variabilidad.

El rendimiento entre bloques se ve afectado en la repetición 2, esto se debe al rendimiento del sublotte correspondiente al testigo y al compararlo con los resultados de mazorcas enfermas (CUADRO 11), se observa que el máximo valor o incidencia de enfermedades le corresponde a éste también, con ello se concluye, que la diferencia entre bloques se deba más a la variedad que el efecto del suelo, por tanto la elección del diseño fué el indicado.

Analizando el rendimiento comercial del testigo de 2.5. ton/ha con respecto al rendimiento obtenido en el experimento de 3.6 ton/ha se encuentra un incremento favorable de 44% el cual es atribuible a las técnicas utilizadas en el manejo de la población del experimento y en cierto grado a la incidencia de un temporal favorable, ya que la técnica en la selección de semilla no varía.

Al tomar en cuenta los resultados de las características del grano tales como ancho, largo y peso y a los resultados del testigo como medio de comparación, se determinó que el método de selección masa visual tiende a conservar éstos caracteres y aún a mejorar la longitud del grano en un porcentaje mínimo (0.5%), mientras que el método de selección masa estratificada tiende a reducir éstos caracteres debido a que basa su selección de semilla más sobre el rendimiento de la planta que en los caracteres de la ma

-zorca.

Comparando los resultados del peso de semillas se observó una pérdida de peso en el método de selección masal estratificada, lo cual hace pensar que dicha pérdida está ligada al tamaño del grano y a que mantiene ciertas características de suavidad en el endospermo. Además refiriendo esto último en los resultados de rendimiento se llega a concluir que el incremento del rendimiento se deba a un incremento en el número de granos por planta y no en el peso del grano.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

Del análisis de los resultados del presente trabajo, se deriva las siguientes conclusiones:

I.- En cuanto al rendimiento de grano se determinó - que los métodos de selección masal visual y estratificada - lograron un avance de un 5.47% y 6.72% respectivamente sobre el testigo.

II.- Un ciclo de selección masal estratificada en el caso de este trabajo fue similar a dos ciclos de selección masal visual, en la variedad criollo de ocho.

III.- La variedad de maíz criollo de ocho cuenta con variabilidad genética aditiva que puede ser explotada con mayor eficacia por el método de selección masal estratificada.

IV.- La variedad original puede incrementar su rendimiento al utilizar mejores técnicas de cultivo hasta en un 44% si hay incidencia de un temporal favorable.

V.- En cuanto a características inherentes al grano - tales como ancho, largo y peso se concluyó que el método - de selección masal estratificada tiende a reducirlos, mientras el de selección masal visual a conservarlos. (en este trabajo).

VI.- En el método de selección masal estratificada la pérdida del peso en el grano está ligada al tamaño del mismo y a que mantiene ciertas características de suavidad en el endospermo.

VII.- El incremento en el rendimiento reflejado por el método de selección masal estratificada se debe probablemente al número de granos o mazorca y no al peso del mismo.

5.2. Recomendaciones.

En el presente estudio se tuvieron que afrontar situaciones diversas, las cuales fueron manejadas de acuerdo al momento, técnica y factores económicos de ahí que un buen trabajo científico deberá estar basado en estos tres aspectos fundamentales en su formulación y desarrollo.

Desafortunadamente las carencias económicas fueron un factor que limitó en cierto grado la buena realización del presente estudio, no se considera haber satisfecho los objetivos en un 100%, ya que faltan ciertos puntos comparativos para afianzar más las conclusiones planteadas, pero, en base a ellas y a todo, la experiencia vivida durante el tiempo transcurrido se hace mención de las siguientes recomendaciones:

I.- Visto que los resultados arrojan un margen de ganancia de un 6.5% aproximadamente con la utilización de

técnicas de selección, es obvio recomendar cualquiera de éstos métodos a los productores de este tipo de maíz, capacitándolos con prácticas e información técnica de ellos dejando a su elección la forma y el uso de los mismos.

II.- En cuanto a conservación de las características del grano es recomendable llevar un procedimiento de selección tomando en cuenta las características de la planta, su ambiente de desarrollo, el tipo de mazorca y características inherentes del grano, logrando con ello una dualidad entre la selección masal empírica y la visual, surgiendo una tecnología híbrida fácilmente aplicable y manejable por el estudiante o campesino productor.

III.- Al observar que una técnica adecuada en el uso y manejo de fertilizantes e insecticidad lograron resultados en el criollo de ocho (VO) que superan la media de rendimiento del mismo, hace necesario pues realizar mayores estudios sobre este aspecto, para determinar cuales son los niveles óptimos de utilización de los mismos que superen y conserven el rendimiento dentro de los términos económicos favorables.

IV.- Se recomienda hacer pruebas de diversos materiales para determinar los más adecuados para la región, así como continuar el proceso de selección masal por el

tiempo conveniente para reafirmar los resultados del presente estudio.



ESCUELA DE AGRICULTUR.
BIBLIOTECA

V. BIBLIOGRAFIA

- Allard, R.W. 1980 Principios de genética de plantas. Traducción por J.L. Montoya. Ed. Omega, S.A. Barcelona.
- Angeles A., H.H. 1961. Comentarios sobre la selección masal en el pasado y sus posibilidades en los programas actuales de mejoramiento genético de maíz. 7a. Reunión centroamericana. PCCMCA. Antigua Guatemala.
- Brauer H., O. 1976 Fitogenética aplicada. Ed. Limusa, S.A. México.
- Cervantes S., T. 1976. Efectos genéticos y de interacción-genotipo-ambiente en la clasificación de razas mexicanas de maíz. Tesis D.C. Colegio de Postgraduados, ENA. Chapingo, México.
- Delgado. M., H. 1979. Posibilidades de obtención de variedades por selección masal en generaciones avanzadas de híbridos comerciales de maíz. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados. ENA. Chapingo. México.
- DENETAL. 1980. Plan Municipal de desarrollo urbano. Zacoalco de Torres, Gobierno del Edo. de Jalisco. SAHOP.
- Gutiérrez S., R. 1980. Comparación de cuatro ciclos de selección masal familiar combinada en una variedad (ZEA MAYS L) bajo esquema riego-sequia en Durango. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. - Universidad de Guadalajara.
- Hernández C., J.M. 1983 "Banco de Germoplasma del Maíz" en Metodologías de investigación del maíz. INEA, SARH.

Jugenheimer R., W. 1981. Maíz, variedades mejoradas y métodos de cultivo y producción de semillas. Traducción Piña G., R. Ed. Limusa. México.

Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y nombres científicos de plantas mexicanas. Ed. Fondo de Cultura Económica. México.

Poehlman M., J. 1983. Mejoramiento genético de las cosechas. Traducción Sánchez D., N. Ed. Limusa, México.

Ramírez V., S. 1977. Selección masa en variedades de maíz perla amarillo y perla blanco en cuatro localidades de la sierra de Chihuahua. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados. ENA. Chapingo. México.

Reyes C., P. 1981. Diseños experimentales aplicados. Ed. Limusa. México.

Robles C., P. 1982. Producción de granos y forrajes. Ed. Limusa. México.

SARH. 1985. Registros e inventarios de siembras. De Zacoalco de Torres, Jalisco. No Publicados.

William G., C y G.M.C. 1976. Diseños experimentales. Ed. Trillas. México.

FE DE ERRATAS

INDICE 2A HOJA PUNTO 3.8.3.

DICE: SWV-1

DEBE DECIR: SMW-1

PAGINA 19 2º PARRAFO 2º RENGLON.

DICE: BRAVER

DEBE DECIR: BRAUER.

PAGINAS 54, 56, 57, 58 Y 59 EN LOS ENCABEZADOS
DE LAS TABLAS.

DICE: \leq

DEBE DECIR: Xi.

PAGINA 68 6º PARRAFO 1ER RENGLON

DICE: DENETAL

DEBE DECIR: DETENAL



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA