

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



“EVALUACION DE CATORCE VARIEDADES HIBRIDAS Y DOS
CRIOLLOS DE MAIZ (Zea mays, L.) EN EL MUNICIPIO
DE MAZAMITLA, JALISCO.”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

EDUARDO ZEPEDA SILVA

GUADALAJARA, JALISCO. 1988



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Mayo 28 de 1988

C. PROFESORES:

ING. M.C. SALVADOR ANTONIO HURTADO Y DE LA PEÑA, DIRECTOR
ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL, ASESOR
ING. SALVADOR MENA MUNGUA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" EVALUACION DE CATORCE VARIETADES HIBRIDAS Y DOS CRIOLLOS DE MAIZ
(Zea mays, L.) EN EL MUNICIPIO DE MAZAMITLA, JALISCO "

presentado por el (los) PASANTE (ES) EDUARDO ZEPEDA SILVA

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección - su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"AÑO ENRIQUE DIAZ DE LEÓN"
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Mayo 28 de 1988

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

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
EDUARDO ZEPEDA SILVA

titulada:

" EVALUACION DE CATORCE VARIETADES HIBRIDAS Y DOS CRIOLLOS DE
MAIZ (Zea mays, L.) EN EL MUNICIPIO DE MAZAMITLA, JALISCO "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

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

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Ma. del Rosario Silva de Zepeda
Gonzalo Zepeda Guillén

Por su incansable esfuerzo al
haberme formado.

A MIS HERMANOS:

Ignacio, Ma. Elena, Luz María, Ma. de
los Angeles y José de Jesús

Por el apoyo que me brindaron
durante mi formación profesio-
nal.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Jesús, Juan José, Héctor y Martín

Por el compañerismo y metas -
logradas durante nuestra for-
mación.

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

Al M.C. Salvador Hurtado y de la Peña:

Por su amistad, sus consejos y gran ayuda -
para la realización de este trabajo.

A los Ingenieros:

José Antonio Sandoval Madrigal
Salvador Mena Munguía

Por su valiosa asesoría para el presente --
trabajo.

Al INIFAP de los Altos de Jalisco y Texcoco del Estado de
México:

Por su aportación para la realización del -
presente trabajo.

Al Doctor Villalpando:

Por su colaboración desinteresada.

A la Universidad de Guadalajara:

Por la oportunidad que me brindó para reali-
zar mi profesión.

C O N T E N I D O

	Página
LISTA DE CUADROS	i
LISTA DE FIGURAS	iv
RESUMEN	1
I. INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	3
HIPOTESIS	4
II. REVISION DE LITERATURA	5
2.1 Estadísticas de maíz en México, para Valles Altos	6
2.1.1 Importancia Nacional	6
2.1.2 Importancia en Valles Altos	8
2.1.3 Ubicación geográfica y característi - cas climatológicas de las principales regiones maiceras de los Valles Altos del país	10
2.1.4 Rendimientos comerciales experimenta - les y potencial de producción por es - tratos y centros de los Valles Altos de la zona centro	11
2.1.5 Factores limitantes de la producción de maíz en los Valles Altos del país.	11
2.1.6 Variedades mejoradas e híbridos obte - nidos por la investigación apropiados para Valles Altos	14
2.2 Problemas de la Sierra de Michoacán y como - continuación la del Tigre en Jalisco	19
2.2.1 La Sierra Tarasca	19

2.2.2	Vegetación	19
2.2.3	Suelos	19
2.2.4	Clima	20
2.2.5	Precipitación	21
2.2.6	Cultivos principales	21
2.2.7	Tecnología	22
2.3	Características de los diferentes tipos de -- variedades mejoradas	24
2.3.1	Métodos utilizados para el mejoramien- to del maíz de polinización libre	24
2.3.1.1	Selección en masa	24
2.3.1.2	Realizaciones	25
2.3.2	Variedades sintéticas de maíz	25
2.3.3	Cruzas simples	26
2.3.4	Cruzas dobles	28
2.3.5	Otras cruzas	29
III.	MATERIALES Y METODOS	30
3.1	Descripción del lugar	30
3.2	Hidrografía	30
3.3	Clasificación climática	30
3.4	Suelos	31
3.5	Material Genético utilizado.....	39
3.6	Diseño experimental	44
3.7	Procedimiento experimental	44
3.8	Parcela experimental	44
3.9	Labores culturales	47
-	Fecha de siembra	47
-	Preparación del terreno	47
a)	Barbecho	47
b)	Rastra	47
-	Densidad de siembra y población	47
-	Fertilización	48

	Página
- Deshierbe	48
- Enfermedades	48
- Plagas	48
3.10 Variables Medidas	49
- Altura de planta (Altpl)	49
- Altura de mazorca (Altmz)	49
- Días a floración masculina (Floma)	49
- Acame de tallo (Acata)	49
- Rendimiento de grano (Rend)	50
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	51
4.1 Análisis de Varianza	51
4.2 Rendimiento de grano	51
4.3 Altura de planta	51
4.4 Altura de mazorca	52
4.5 PRUEBA DE MEDIAS	53
4.5.1 Rendimiento de grano	53
4.5.2 Altura de planta	53
4.5.3 Altura de mazorca	53
4.6 DISCUSION DE LAS CARACTERISTICAS DE CADA MA - T <small>ERIAL</small> , DEL PRIMER NIVEL DE COMPARACION DE -- MEDIAS EN TON/HA	61
4.6.1 De acuerdo a las observaciones y resul - tados obtenidos en el experimento rea - lizado en el Municipio de Mazamitla, - Jal., los materiales adecuados a suge - rir para las siembras posteriores en - la región son:	64
V. CONCLUSIONES	65
VI. RECOMENDACIONES	66
VII. BIBLIOGRAFIA	67
VIII. APENDICE	69

LISTA DE CUADROS

Página

CUADRO	1.	Estadísticas Nacionales sobre el maíz promedio de quinquenio en el periodo 1940-1984, estimación y consumo para el año 2000	7
CUADRO	2.	Superficie de maíz (miles de ha) en los centros del INIFAP y estratos de producción de los Valles Altos del país	9
CUADRO	3.	Promedios de rendimiento en ton/ha de siembra comercial y experimentales de maíz e incremento potencial de producción en los diferentes estratos de los Valles Altos de la zona centro del INIFAP	13
CUADRO	4.	Principales factores limitantes de la producción de maíz en los Valles Altos	15
CUADRO	5.	Variedades mejoradas e híbridos obtenidos por el INIFAP y sus antecesores de 1941 hasta 1985 apropiados para Valles Altos	16
CUADRO	6.	Variedades mejoradas e híbridos obtenidos por el INIFAP y sus antecesores 1941 - 1985	17
CUADRO	7.	Delimitación de las tierras en el Municipio de Mazamitla, Jalisco. Según (SARH) 1986	36
CUADRO	8.	Climatología del Municipio de Mazamitla, Jal., tomados de la estación de la (SARH) 1986	37

CUADRO 9.	Análisis del laboratorio del suelo del experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal., 1986	38
CUADRO 10.	Variedades híbridas utilizadas en la distribución de parcelas en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986)	45
CUADRO 11.	Análisis de varianza para rendimiento de maíz en (ton/ha) en el Municipio de Mazamitla, Jal.	54
CUADRO 12.	Determinación para el rendimiento de maíz en (ton/ha), ajustado al 14% de humedad en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986)	55
CUADRO 13.	Análisis de varianza para la altura de plantas en (m) en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986)	56
CUADRO 14.	Determinación de las medias en la altura de plantas en (m), en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986) ...	57
CUADRO 15.	Análisis de varianza para altura de mazorca en (m), en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986)	58
CUADRO 16.	Determinación de las medias de altura de mazorca en metros, en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986) ...	59

CUADRO 17.	Días a floración masculina, en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal., 1986	60
CUADRO 18.	Resultados promedios obtenidos en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986).	69

LISTA DE FIGURAS

Página

FIGURA 1.	Valles Altos de México	12
FIGURA 2.	Descripción del Municipio de Mazamitla, Jal., (1986)	33
FIGURA 3.	Climograma del Municipio de Mazamitla, Jal., (1986)	34
FIGURA 4.	Gráfica de la distribución anual de la tempe- ratura y de la precipitación en la zona de es- tudio. (1986)	35
FIGURA 5.	Distribución de las parcelas experimentales - realizadas en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986)	46

EVALUACION DE CATORCE VARIEDADES HIBRIDAS Y DOS CRIOLLOS DE MAIZ
(Zea mays L.) EN EL MUNICIPIO DE MAZAMITLA, JALISCO.

R E S U M E N

En el presente trabajo se probaron catorce variedades híbridas de maíz obtenidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), y multiplicadas por la Productora Nacional de Semillas (PRONASE), y dos criollos de la región.

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con tres repeticiones en una localidad.

En la siembra se fertilizó con el tratamiento -- 180 - 60 - 20; se aplicó la mitad del nitrógeno en la siembra, junto con todo el fósforo y el potasio, incorporándose el restante nitrógeno en la primera escarda.

La densidad de población fue de 55,000 plantas -- por hectárea.

El análisis de varianza reveló alta significancia para tratamientos y de igual forma para bloques, también se realizó la prueba de medias de Tukey con el fin de obtener los límites de significancia para la diferencia entre los promedios.

Las conclusiones obtenidas de acuerdo a los resultados fueron: la variedad criolla URAPENO obtuvo un mayor rendimiento en toneladas por hectárea, siguiéndole posteriormente el H-137, AMOLECO, H-30, VS-22, H-131, H-28 y la V-23.

Es necesario realizar más evaluaciones con estos materiales y en esta zona con el fin de detectar los mejores materiales de maíz para la región.

I. INTRODUCCION

El maíz es una planta originaria de América, se ha cultivado desde tiempos remotos por nuestros antepasados, siendo uno de los cultivos de mayor importancia económica y social de México, ya que esta gramínea es la base de la dieta alimentaria del pueblo mexicano.

En la República Mexicana se cosechan anualmente alrededor de 8 millones de hectáreas de maíz con un rendimiento promedio de aproximadamente 1,700 kilogramos por hectárea, Anónimo (1981). El 90% de dicha superficie se cultiva bajo condiciones de temporal que tiene que soportar las inclemencias del clima, principalmente la precipitación pluvial cuya distribución, tanto geográfica, como a través del tiempo, es irregular.

El Estado de Jalisco es la entidad más importante en el cultivo de este grano, puesto que la superficie cosechada anualmente oscila alrededor de 900,000 hectáreas de maíz con un rendimiento medio por hectárea de 2,600 kilogramos y una producción total de 2'340,000 toneladas, las cuales representan el 17.2% de la producción nacional. Anónimo (1979).

El maíz ocupa en el estado el 70% de la superficie cultivable y no todas estas hectáreas (900,000) podrían ser sembradas con semilla mejorada, ya que no sólo alcanzaría a cubrir las necesidades, agregando a esto el que el agricultor en muchos casos no compra semilla mejorada porque le parece un gasto excesivo teniendo el maíz criollo a la mano.

OBJETIVOS

Evaluar un grupo de variedades mejoradas, con la finalidad de proporcionar a los agricultores alternativas que les permitan aumentar sus rendimientos por hectárea.

H I P O T E S I S

Dentro de los materiales a probar existe alguno o algunos que superan en rendimiento y/o condiciones agronómicas a los materiales criollos de la región.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Estadísticas de maíz en México, para Valles Altos.

2.1.1 Importancia Nacional.

La importancia del maíz en México puede resumirse mencionando que es el principal alimento y cultivo del país, - entre otros numerosos factores agrícolas, económicos y sociales, que lo sitúan en primer plano. Tradicionalmente el maíz ha ocupado la mayor superficie de cultivo en México y se encuentra prácticamente en todo el país, de los 14° a -- los 32° de latitud y del nivel del mar a más de 3000 m. de -- altura. El maíz se cultiva en el país en una gran diversidad de condiciones que van desde el trópico húmedo hasta -- las regiones semiáridas, del riego al temporal escaso, mal distribuido y con presencia de heladas y del cultivo rudi -- mentario con escasez de insumos al cultivo con alta tecnolo -- gía y de rendimientos unitarios de 0.5 a más de 10 ton/ha. En el CUADRO N° 1 podemos ver algunas estadísticas nacionales sobre el maíz en promedio de quinquenios, desde 1940 -- 1944 en que iniciaron formalmente los trabajos de mejoramiento de maíz por instituciones pioneras de la investigación, hasta el quinquenio de 1980 - 1984, para observar las tendencias que este cultivo ha tenido en el país. Como observaciones importantes de este cuadro podemos mencionar lo alcanzado en 45 años en los aspectos siguientes:

La SUPERFICIE se incrementó en 105%, de 3.4 a 7.0 millones de ha.

La PRODUCCION se incrementó en 500%, de 2.1 a 12.6 millones de toneladas de grano.

El RENDIMIENTO UNITARIO se incrementó en 192%, de 618 a -- 1805 kg/ha; prácticamente se triplicó.

FUENTE DE INFORMACION:

Resumen del Programa Indicativo de Mejoramiento Genético de Maíz del - INIFAP en los Valles Altos del País.

Documento de Trabajo FMVA-2 (Prog. Maíz Valles Altos).

El CONSUMO, debido a un tremendo crecimiento de la población se incrementó en 680%, de 2.1 a 15.6 millones de ton; mientras que el consumo por habitante creció en 110%, de 101 a 212 kg.

CUADRO N° 1. Estadísticas Nacionales sobre el maíz promedio de quinquenio en el periodo 1940-1984. ^{1/} Estimación de consumo para el año 2000.

Quinquenios	Sup. Ha.	Prod. Ton.	Rend. Kg/ha	Consumo		Impor- tación
				Nacl. Kg	Per cápita Kg	
1940-1944	3.4	2.1	618	2.1	101	0.03 %
1980-1984	7.0	12.6	1085	15.6	212	3.03 %
INCREMENTO	105.0	500	192	680.0	110	10030.00 %
AÑO 2000 ^{2/}				23.7	212	

^{1/} Millones de Ha. y Ton. excepto en Rend. que se da en Kg/ha y Consumo per cápita que se da en Kg.

^{2/} Estimado en base a una tasa de crecimiento anual constante de la población de 2.5% y un consumo constante per cápita de 212 Kg.

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola. SARH.

La IMPORTACION, como consecuencia del desbalance entre la producción y el consumo, se incrementó explosivamente, principalmente en los últimos quinquenios, para llegar a 10,030% al pasar de 30,000 ton. en 1940-1944 a más de 3 millones en promedio del último quinquenio 1980-1984.

Con respecto a la demanda en el CUADRO N° 1, que considerando conservadoramente una tasa de crecimiento demográfico constante de 2.5% y de consumo constante per cápita de 210 kg, para el año 2000 seremos 113 millones de gentes y necesitaremos aproximadamente 23.7 millones de ton. de maíz, o sea 10 millones de ton. más que lo producido en estos últimos años. Esto significa que para fin de siglo necesitaremos obtener un rendimiento unitario, en la misma superficie actual, de 3.3 ton/ha, o sea un incremento de 83% sobre el rendimiento presente en sólo 15 años. En el pasado el rendimiento se incrementó en 60% en los últimos 15 años.

2.1.2 Importancia en Valles Altos.

En los Valles Altos del país el maíz es también tan importante como a nivel nacional, ya que ocupa, como podemos ver en el CUADRO N° 2, estimativamente 3,494 000 ha, o sea prácticamente el 50% de la superficie nacional de 7.0 millones de ha. cultivadas con maíz en promedio de 1980 a 1984, que se reporta en el CUADRO N° 1.

En el CUADRO N° 2 también podemos observar que el cultivo de maíz en los Valles Altos se realiza en condiciones de riego y humedad (estrato A) en 11%, por ejemplo en los valles de Chalco-Texcoco y Atlacomulco, Méx.; Tecama - chalco, Pue; Tula, Hgo.; Morelia, Mich. Los climas que prevalecen en estas regiones son generalmente en la mesa central los CW_0 , CW_1 CW_2 templados subhúmedos y en las re-

giones semiáridas del Norte-Centro los BS₀ y BS₁ que son - los más secos y semisecos de las regiones semiáridas.

CUADRO N^o 2 Superficie de maíz (miles de ha) en los centros del INIFAP y estratos de producción de los Valles Altos del país.

Altura msnm *	Estratos de Producción	C E N T R O S						%
		CIAB	CIAMEC	CIANOC	CIAN	CIAPAS	TOTAL	
1800- 2600	A (Riego-Hum)	75	215	90		6	386	11
	B (>600 mm)	251	745	122		150	1268	36
	C (<600 mm)	300	605	625	200	110	1840	53
T O T A L		626	1565	837	200	266	3494	100

* Metros sobre el nivel del mar.

El 89% de la superficie cultivada con maíz en los Valles Altos se realiza bajo condiciones de temporal, como podemos ver en el CUADRO N^o 2, 1,268 millones de ha, o sea el 36%, se cultiva en regiones del estrato B de buen temporal, esto es con más de 600 mm de lluvia; algunas de las regiones más importantes de este estrato se encuentran en la Mesa Central, y en los Valles Altos de Michoacán, -- con climas CW₀, CW₁ y CW₂, templados subhúmedos y con temperatura media anual entre 12 y 16° C, tales como el Valle de Toluca y Atlacomulco, Méx.; Valles de Atenco, Pue.; Maravatío, Mich., etc.

El restante 53% de la superficie cultivada con --

maíz en los Valles Altos se realiza bajo condiciones de -- temporal deficiente y mal distribuido (estrato C) con me -- nos de 600 mm de lluvia anuales y temperaturas de 13 a 20° C. Los climas prevalentes en este estrato son generalmente BS_0 y BS_1 los más secos y semisecos de las regiones semiáridas del Norte Centro del país como Allende, Dgo.; Lagos de Moreno, Jal., y el Norte de Guanajuato. Algunas de estas regiones presentan también climas CW_0 , CW_1 y CW_2 tem -- plados subhúmedos.

En el CUADRO N° 2 también es factible ver que la mayor superficie de maíz en los Valles Altos se localiza -- en la Mesa Central del CIAMEC y una mitad de esta superfi -- cie se ubica en los valles semiáridos del CIANOC y en los Altos de Jalisco y Norte de Guanajuato del CIAB.

2.1.3 Ubicación geográfica y características -- climatológicas de las principales regio -- nes maiceras de los Valles Altos del país

Las principales regiones maiceras de los Valles -- Altos del país se encuentran ubicadas geográficamente aproxi -- madamente en las latitudes norte de 20° a 108°.

En la FIGURA 1 se presenta la ubicación geográfica de las principales regiones maiceras localizadas en los Va -- lles Altos del país y algunas características climatológi -- cas de esas regiones situadas arriba de los 1800 msnm y -- que en conjunto, con algunas otras regiones de Valles Al -- tos del sur del país, en los Estados de Oaxaca y Chiapas, que significan casi el 50% de la superficie total sembrada con maíz en el país.

En la FIGURA 1 podemos ver que en esas regiones las temperaturas medias anuales fluctúan de 10°C a 21°C; en

cuanto a la precipitación en general la mayoría de las regiones tienen una precipitación promedio anual de alrededor de 600 mm.

Otra limitante importante la constituyen la frecuente presencia de heladas que van desde 12 días en los Altos de Jalisco hasta 170 en la Sierra de Chihuahua.

2.1.4 Rendimientos comerciales experimentales y potencial de producción por estratos y centros de los Valles Altos de la zona -- centro,

El nivel de rendimientos comerciales promedio en las superficies maiceras de los Valles Altos se puede apreciar en los datos estadísticos, o estimados, obtenidos en los Centros de Investigación de la Zona Centro por los grupos interdisciplinarios de maíz, presentados en el CUADRO N° 3, para cada uno de los estratos de producción A = Riego; B = Temporal superior a los 600 mm de lluvia; y C = Temporal inferior a los 600 mm de lluvia. En el CUADRO N° 3 -- puede observarse que en general los rendimientos de riego del estrato A son un 60% superior a los de buen temporal del estrato B y éstos a su vez por lo menos duplican los de temporal deficiente del estrato C.

2.1.5 Factores limitantes de la producción de maíz en los Valles Altos del país.

Durante el cultivo de maíz en los Valles Altos se presentan una serie de factores que no permiten la máxima expresión del rendimiento de los genotipos criollos y mejorados disponibles en cada región. Estos factores pueden considerarse que afectan la producción directa o indirectamente.

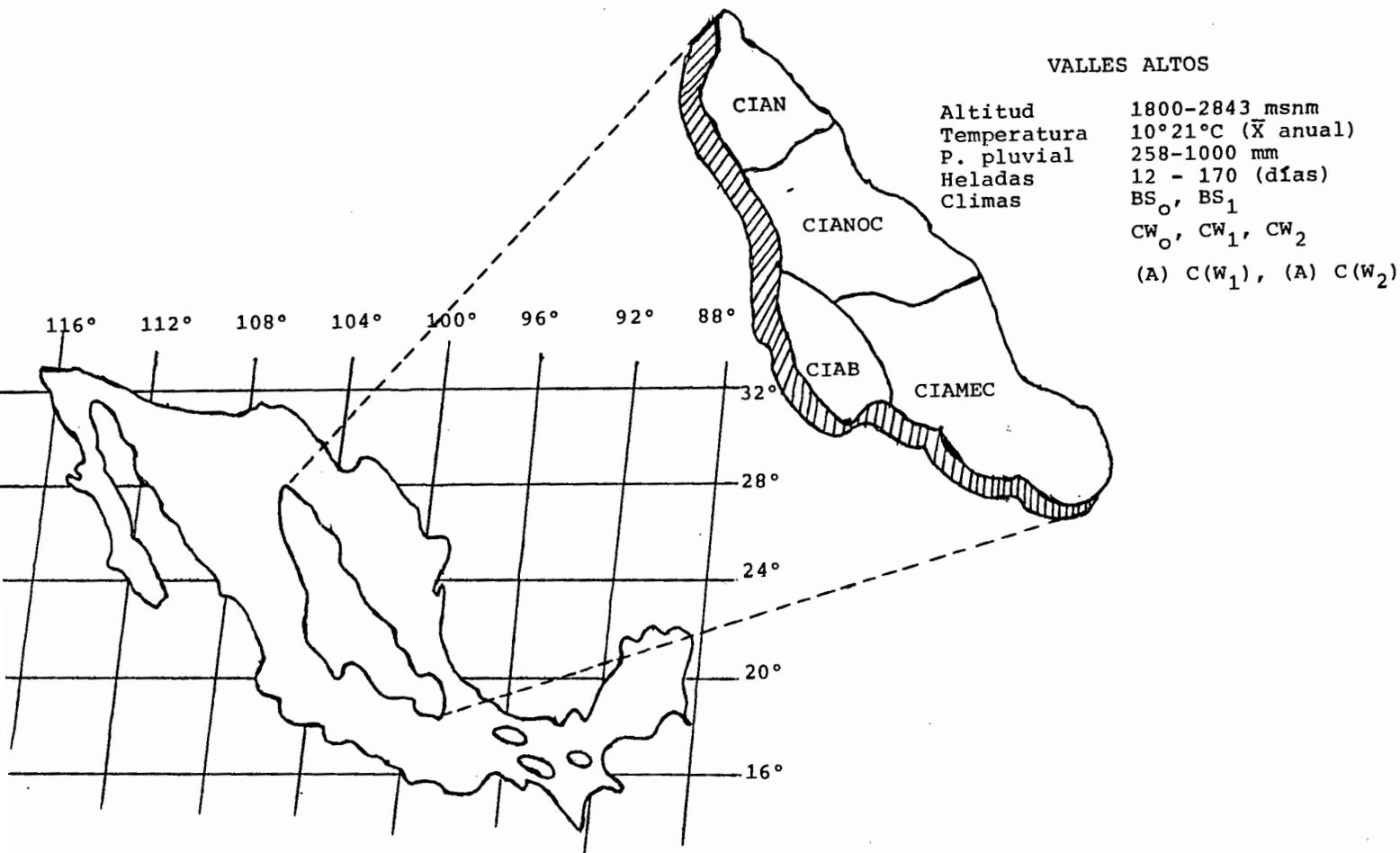


FIGURA 1. Valles Altos de México.

CUADRO N° 3 Promedios de rendimiento en ton/ha de siembras comerciales y experimentales de maíz - e incremento potencial de producción en los diferentes estratos* de los Valles Altos de la zona centro INIFAP.

Centro	Estrato	Rend. X		Incremento Potencial
		Actual	Experimental	
CIAB	A	3.60	7.50	3.90
	B	2.30	5.00	2.70
	C	0.70	2.00	1.30
CIAMEC	A	3.20	8.20	5.00
	B	2.20	5.80	3.60
	C	1.20	2.80	1.60
CIANOC	A	3.00	8.00	5.00
	B	1.60	3.50	1.90
	C	0.50	2.00	1.50

* Estratos: A = Riego; B = Temporal > 600 mm; C = Temporal < 600 mm.

FUENTE DE INFORMACION:

Resumen del Programa Indicativo de Mejoramiento Genético de Maíz del INIFAP en los Valles Altos del País.

Documento de Trabajo PMVA-2 (Prog. Maíz Valles Altos).

Una amplia revisión de la problemática regional - que afronta la productividad del maíz en los Valles Altos permite el priorizar aquellos factores que parecen más limitantes en forma general; sin embargo, en forma de regiones más discretas o específicas este orden pudiera no ser el mismo por lo que habiéndose aclarado estos factores es factible ordenarse de la manera que aparecen en el CUADRO -- N° 4.

2.1.6 Variedades mejoradas e híbridos obtenidos por la investigación apropiadas para los Valles Altos.

A partir de 1941, época en que se inició de una - manera formal la investigación en el mejoramiento genético de maíz en México, las instituciones antecesoras del INIFAP: Campos Experimentales de la Dirección de Agricultura de la SAG, la Oficina de Estudios Especiales (OEE) y el antiguo Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA) y el INIA has ta 1985 han obtenido para las diferentes regiones de los - Valles Altos del país y para riego y/o temporal 57 maíces mejorados: 26 variedades de polinización libre y 31 híbridos que se muestran en el CUADRO N° 5, en el que se marcan con asterisco los 17 maíces mejorados que ya no se encuentran disponibles actualmente. Los maíces obtenidos se han agrupado en 3 etapas: de 1941-1959 del inicio del mejora - miento de la formación del INIA, de 1960-1975 durante el - INIA y los 10 últimos años de 1976 a 1985.

CUADRO N^o 4 Principales factores limitantes de la producción de maíz en los Valles Altos.

- A. Sequía causada por precipitación pluvial escasa y mal distribuida.
 - B. Presencia frecuente de heladas tempranas y tardías.
 - C. Baja fertilidad del suelo.
 - D. Baja calidad genética y física de semillas mejoradas - y su distribución.
 - E. Plagas, enfermedades y malezas.
 - F. Falta de variedades e híbridos mejorados adecuados.
 - G. Deficiente divulgación y adopción de la tecnología.
 - H. Manejo ineficiente del riego y fertilización.
-

FUENTE DE INFORMACION:

Resumen del Programa Indicativo de Mejoramiento Genético de Maíz del - INIFAP en los Valles Altos del País.

Documento de Trabajo PMVA-2. (Prog. Maíz Valles Altos).

CUADRO N° 5 Variedades mejoradas e híbridos obtenidos -- por el INIFAP y sus antecesores de 1941 hasta 1985, apropiados para Valles Altos.

	(1941-1959)	1960-1975	1976-1985
V-30 (Marceño)	H-125	H-28	VS-22
V-21*	H-125A*	H-30	V-23 (Huamantla)
V-107	H-126	H-32	V-25 (Tlaxcala)
H-120*	H-127	H-129	V-26 _A (Cuapiaxtla)
VS-101*	H-220 (Celita)	H-131	V-27 (Bloo. Los Llanos)
H-102	H-230	H-133	V-29 (Bloo. Sn Juan)
VS-123*	V.E. CAFIME	VS-201	V-31A (Victoria)
H-123*	V-216*	VS-202	V-32 (SAM-120)
H-24	V-221*	VS-203	V-205 (Aramberri)
H-1*	VS-227*	H-204	V-207 (Galeana)
H-2*	VS-320*	H-221	V-208 (Mier y Noriega)
H-5*	V-105 (Cuatero de la Virgen)	H-222	H-303
H-130*	H-309*	H-366	H-311
H-307	H-352		HV-313
			H-369
			V-370 (Celaya Mej.)
			H-372

V = Variedad Mejorada por Selección Masal o Familiar.

VS = Variedad Sintética.

H = Híbrido.

* = No disponible actualmente.

FUENTE DE INFORMACION:

Resumen del Programa Indicativo de Mejoramiento Genético de Maíz del - INIFAP en los Valles Altos del País.

Documento de Trabajo PMVA-2 (Prog. Maíz Valles Altos).

CUADRO N^o 6 Variedades mejoradas e híbridos obtenidos --
por el INIFAP y sus antecesores 1941-1985.

VALLES ALTOS	REGIONES INTERM. Y BAJIO	TROPICO CALIDO SECO	TROPICO HUM.
V-10 (V-105, cuatero de la virgen)	VS-201 VS-202	V-401 (San Juan) V-402 (Breve de Padilla)	H-501 H-502
V-21	VS-203		H-503
VS-101	H-204	V-403 (Ratón)	H-504
H-102	V-205 (Aramberri)	V-404 (Compuesto precoz)	H-505
H-123 (H-23)	V-208 (Mier y No riega)	VS-410 (Sint. Carmen)	H-507
VS-22	H-215	VS-411 (Sint. Barretal)	H-508 Enano
V-23 (Huamantla)	V-216	H-412	H-509 Enano
H-24	H-220 (Celita)	VS-413 (Sint. San Juan)	H-510
V-25 (Tlaxcala)	V-221	H-414	H-511
V-26 _A (Cuapiaxtla)	H-221	V-415 (Lagunero 3 meses)	V-520
V-27 (Blanco los Llanos)	H-222	V-416 (Bco. Taya- hui)	V-520C
H-28	VS-227	H-417	VS-521
V-29 (Bco. San Juan)	H-230	H-418	V-522
H-30	V.E. CAFIME	H-419	VS-523A
V-31A (Victoria)	Celaya II (L-II)	V-420 (Perla Si- naloa)	V-524 (Tuxpeño)
H-32	Bajío H-22	H-421	VS-525
V-32 (SAM-120)	V.E. Chapala I	H-422	V-526 (Tuxpeño tardío)
V-107 (V-7)	V.E. (La Barca)	V-423 (Morelos)	V-527 (Uxmal)
H-1	H-301	V-424 (Tuxpeño precoz)	V-528 (Peninsu- lar)
H-2	H-303	V-425 (Cristali- no precoz)	V-550

FUENTE DE INFORMACION:

Resumen del Programa Indicativo de Mejoramiento Genético de Maíz del -
INIFAP en los Valles Altos del País.

Documento de Trabajo PMVA-2 (Prog. Maíz Valles Altos).

CUADRO N° 6 (Continuación)

VALLES ALTOS	REGIONES INTERM. Y BAJIO	TROPICO CALIDO SECO	TROPICO HUM.
H-120	H-305	VS-450 (Costeño de Culiacán)	VS-550A
H-125	H-307	H-451	VS-551
H-125 _A	H-309	H-452	
H-126	H-310	V-453 (Costeño de Culiacán - mejorado)	
H-127	H-311	V-454	
H-129	HV-313	V-455 (Semidentado tropical)	
V-130	VS-320	Llanera III	
H-131	H-352	Llanera III-M	
H-133	H-353	Ratón M	
	V-354	H-52	
	H-366	H-52 D	
	H-367 P	(Costeño) H-264	
	H-368 A	VI-1180	
	H-369		
	V-370 (Celaya II mejorado)		
	V-371		
	H-372		
	VS-373		

FUENTE DE INFORMACION:

Resumen del Programa Indicativo de Mejoramiento Genético de Maíz del -
INIFAP en los Valles Altos del País.

Documento de Trabajo PMVA-2 (Prog. Maíz Valles Altos).

2.2 Problemas de la Sierra de Michoacán y como continuación la del Tigre en Jalisco.

2.2.1 La Sierra Tarasca.

Desde el punto de vista fisiográfico es una región formada principalmente por laderas, valles y colinas. Uno de los rasgos físicos más característicos de la zona es el escaso número de arroyos.

2.2.2. Vegetación.

La altura varía entre 1,000 y 2,800 msnm. La vegetación que se desarrolla en la región estudiada es del tipo de coníferas (Pinus sp), encinos (Quercus sp) y abetos (Abies sp). Los pinos y los encinos forman la asociación predominante; sin embargo, en la generalidad de la región las coníferas dominan fuertemente sobre los encinos, sólo en las partes más bajas los encinos dominan sobre los pinos. Existen otras asociaciones pero son de menor importancia por la localización específica y el área que ocupan.

2.2.3 Suelos.

Los suelos de la Sierra Tarasca se han formado a partir de material volcánico del Terciario y Cuaternario (2). Son suelos que poseen un alto contenido de material amorfo en su fracción arcillosa (10). Internacionalmente se les conoce como suelos de Ando (4).

De acuerdo con Robert C. West citado por Cortés (4) a partir de sus trabajos de campo en la Sierra Tarasca, los describe como suelos oscuros limo arenosos que ocurre en las partes bajas y valles de la Sierra y que localmente se les conoce como suelos "tupuri". La textura de

FUENTE DE INFORMACION:

Investigación Agronómica en Maíz Bajo Condiciones de Temporal en el Área de la Sierra Tarasca.

Tesis Profesional Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, Jalisco. (1978). Román de Jesús Barajas Carlos.

la capa superior es fina. La superficie se seca hasta con vertirse en un polvo fino que actúa como aislador, evitando la evaporación de la parte interior del suelo. Esta ca racterística es lo que permite que en abril y mayo casi al final de la estación seca, el suelo está bien húmedo a 10 cm. de profundidad. No obstante sus características físicas permiten que el suelo sea fácilmente erosionable.

De acuerdo con Cortés los suelos se dividen en:

- a) Suelos que reciben aportes aluviales.
(problema nutricional leve).
- b) Suelos de ladera.
(problema nutricional severo).

2.2.4 Clima.

El clima predominante de acuerdo al investigador ya mencionado anteriormente, corresponde a los tipos Cwb Koppen, que equivalen al clima de tierras frías denominado por los tarascos.

Tomando la modificación que hizo Enriqueta Gar - cía en 1964 al mismo sistema de Köppen (6), el clima de - la Sierra Tarasca es C(w2) (w) b(e) g, donde los símbolos significan lo siguiente:

C(w2): El más húmedo de los subhúmedos con lluvias en verano y un cociente precipitación temperatura mayor que 55.

(w): El porcentaje de lluvias invernal mayor -- que el 5% de la total anual.

b: Templado con verano fresco y largo, temperatura media anual de 12°C a 18°C, temperatura media anual de mes más caliente entre 6.5°C y 22°C.

(e): La oscilación anual de las temperaturas medias mensualmente es extremosa y varía entre 7° y 14°C.

(g): El mes más caliente del año es antes de Junio.

2.2.5 Precipitación.

La precipitación en el área como en la mayor parte de México es estacional, el 80% de la total cae principalmente en forma de chubascos convencionales en los meses de junio, julio, agosto y septiembre. Las lloviznas por períodos de 3 y 4 días son comunes, y esto sugiere un origen ciclónico local. Ocasional, durante los meses de diciembre y enero ocurren lluvias ligeras, que se conocen -- con el nombre de "cabañuelas".

La neblina es otro fenómeno meteorológico muy común que se presenta en los valles bajos, desde finales del verano hasta el inicio del invierno se forma en las primeras horas de la mañana (después de las 1:00 hrs.) y se evapora al mediodía, su presencia baja las temperaturas medias diarias y evita la evaporación de la humedad superficial (4).

2.2.6 Cultivos principales.

La región, desde el punto de vista agrícola, se dedica principalmente al monocultivo del maíz y en segundo término a cultivos como trigo, papa, avena y cebada.

2.2.7 Tecnología.

El agricultor conocedor de la capacidad productiva de sus suelos, ha identificado dos sistemas de producción.

Sistema I. Suelos planos aluviales, entendiéndose como suelos con pendientes no mayores de 4%. Estos suelos se siembran casi siempre un año y se dejan descansar otro, y se les conoce como suelos de "año y vez"; aunque también se siembran algunos de estos suelos año con año debido a que son más productivos por encontrarse en los abanicos aluviales, a estos últimos se les conoce como suelos de "año con año". En el sistema de "año y vez", el agricultor obtiene un rendimiento aproximado de 1,000 a 1,500 Kg/ha.

Sistema II. Suelos de ladera con una pendiente de 4 a 12%. Estos suelos se siembran un año y se dejan descansar dos y se les conoce como suelos de un año por dos de descanso. Son los menos productivos de la Sierra Tarasca y corresponden generalmente a las áreas recién abiertas al cultivo. El agricultor bajo este sistema obtiene de 1,000 a 1,500 Kg/ha.

Bajo estos sistemas, el agricultor inicia la preparación del terreno en el mes de noviembre con cuatro meses de anticipación a la siembra, con la finalidad de obstruir los poros y evitar que la humedad se evapore de la superficie del suelo. Esta labor la realiza generalmente con arado egipcio, tirado por una yunta.

La siembra se inicia en la primera quincena de marzo en las partes altas (de 2,650 a 2,800 msnm) y termina en la primera semana de mayo en las partes más bajas (2,000 a 2,650 msnm).

En esta práctica también se utiliza el arado egipcio y se realiza en forma simultánea la aplicación total - de fertilizante en forma mateada.

Después de la siembra el agricultor da dos escardas al cultivo con el objeto principal de aporcar el maíz y combatir las malezas. La primera la efectúa cuando el cultivo tiene aproximadamente 40 cms. de altura y generalmente no se hace antes de que se inicie el temporal, para conservar la humedad del suelo.

Los principales problemas que afronta el agricultor en esta región, son: la pérdida de plantas ocasionada principalmente por daño de tuzas e insectos del suelo (gallina ciega, etc.).

La cosecha se realiza en noviembre y diciembre en las partes más bajas y se prolonga hasta el mes de enero - del año siguiente en las partes altas.

2.3 Características de los diferentes tipos de variedades mejoradas,

2.3.1 Métodos utilizados para el mejoramiento del maíz de polinización libre.

Es indiscutible que ha habido mejoramientos en el maíz desde la época más remota de su cultivo, tanto a través de la selección natural como mediante una selección objetiva hecha por el hombre. Es difícil concebir que se pudiera haber cultivado el maíz durante siglos sin que se realizara cierta selección, ya sea consciente o inconsciente, ya que la selección de una mazorca para utilizar su semilla ha sido una práctica normal cada vez que se ha sembrado el maíz. Muchas de las variedades superiores de polinización libre de los Estados Unidos se han formado mediante un trabajo de selección realizado por los propios agricultores durante el final del siglo XIX. Hacia 1900 ya era bien conocida la práctica del mejoramiento del maíz de la selección en masa. También se habían sugerido dos métodos de mejoramiento: La selección en surcos por mazorcas y la hibridación de variedades, pero sólo se practicaban en forma limitada. (Poehlman 1981), (7).

2.3.1.1 Selección en masa.

En el método de selección en masa se escogen mazorcas basándose en las características de la planta y de la mazorca. La semilla obtenida de dichas mazorcas se mezclan y se siembran en masa. Se considera a la mazorca como unidad de selección debido a su manejo. La selección en masa se ha utilizado tanto como método para conservar las variedades ya existentes como la obtención de nuevas variedades. Cada agricultor que selecciona semillas para la siembra del siguiente año se convierte en un fitomejorador.

dor y puede modificar los caracteres de su maíz, seleccionado para una característica o tipo específico. Esto hace que aumente el número de tipos de variedades e incremente la variabilidad dentro de dichas variedades. (Poelman 1981),(8)

2.3.1.2 Realizaciones.

Por medio de la selección en masa se han obtenido muchas variedades de polinización libre bien adaptadas y productivas. Debido a la diversidad genética dentro de las variedades fue fácil cambiar la apariencia de una variedad, mediante selección continua por caracteres visibles.

La selección en masa ha sido eficaz para modificar el tipo de la planta, la precocidad, las características del grano y la composición química. Ha sido relativamente fácil seleccionar en las variedades ya conocidas plantas con mazorcas largas o cortas, granos dentados, lisos o ásperos, plantas tardías o precoces, alto o bajo contenido de aceite u otras características fáciles de observar. Como resultado de una selección continua para caracteres específicos, se han obtenido nuevas variedades para satisfacer los deseos del fitomejorador.

2.3.2 Variedades sintéticas de maíz.

Una variedad sintética es el resultado de la multiplicación, bajo condiciones de polinización libre de un híbrido múltiple. Desde 1919 se sugirió la obtención de variedades sintéticas; sin embargo, hasta la fecha se ha hecho poco uso práctico de este método de mejoramiento. Se ha señalado dos ventajas de los sintéticos que son las siguientes:

1.- Una variedad sintética sería preferible al híbrido en zonas de ingresos bajos para eliminar la necesidad de que el agricultor compre nueva semilla híbrida más alejado de la Faja del Maíz.

2.- La mayor variabilidad de un sintético podría permitir mayor adaptación que un híbrido a las condiciones variables de crecimiento a lo largo del límite más alejado de la Faja del Maíz.

Se han obtenido sintéticos que son superiores a las variedades de polinización libre, pero sin que lleguen a ser tan productivos como la cruza doble con mejor adaptación al área de referencia. Se han logrado los mayores progresos en la creación de sintéticos de alto rendimiento en los casos en que se han seleccionado para su formación líneas con buena aptitud combinatoria. Mediante la aplicación del principio de la selección recurrente se puede seguir aumentando el rendimiento de la variedad sintética a través de varios ciclos de selección.

2.3.3 Cruzas simples.

Una cruza simple es la descendencia híbrida de dos líneas autofecundadas. Debido a que las líneas autofecundadas que se utilizan en una cruza simple son probablemente homocigóticas, las plantas de la cruza simple son heterocigóticas para todos los pares de genes en que difieren las dos líneas autofecundadas. Una cruza simple superior recupera el vigor y la productividad que se perdió durante el proceso de autofecundación y será más vigorosa y productiva que la variedad progenitora original de polinización libre, de la que se obtuvieron las líneas autofecundadas. No todas las combinaciones de líneas autofecundadas producen cruzas simples superiores. En realidad las -

combinaciones de líneas autofecundadas que producen cruzas simples de rendimientos sobresalientes son relativamente raras. Las combinaciones de líneas autofecundadas deberán probarse como se indica posteriormente bajo el apígrafe -- "combinación de líneas en cruzas dobles", para encontrar las que puedan ser útiles para la producción de semilla híbrida. El aumento de vigor simple sobre el promedio de las líneas progenitoras es un fenómeno conocido con el nombre de vigor híbrido a heterosis y se estudiará posteriormente. El propósito de la sugestión del Dr. Shull en su plan original de producción de maíz híbrido era utilizar el incremento de vigor obtenido por el cruzamiento. Como todas las plantas de una cruza simple tienen un genotipo semejante, son más uniformes en cuanto a precocidad y aspecto externo que las variedades de polinización libre.

La técnica de cruzamiento para producir semilla de cruzas simples no es diferente que la que se utiliza para la obtención de líneas autofecundadas. Tanto la mazorca como la espiga se cubre de igual manera para las autofecundaciones. Sin embargo, el polen de una línea autofecundada se utiliza para polinizar la otra línea, produciendo así una cruza simple. La elección de la línea que se vaya a utilizar como progenitor masculino dependerá de cuál de ellas produzca el polen más abundante y de cuál tenga las mejores características de mazorca y semilla. En la producción comercial de semilla de cruza las dos líneas se siembran separadamente en surcos diferentes, en un campo aislado. La hembra (productora de semilla) se desespiga o se evita su producción de polen utilizando la esterilidad masculina citoplásmica. Por lo tanto, la hembra es polinizada por la línea macho (productora del polen). Por cada dos o tres surcos de línea hembra se siembra uno de la línea masculina.

La semilla de una cruz se produce en una planta autofecundada que ha recibido el polen de una segunda línea autofecundada. La semilla de las cruza simples es generalmente de tamaño pequeño y de forma irregular. Los rendimientos de semilla son bajos debido a que las líneas autofecundadas en las que se produce la semilla son relativamente improductivas. Por este motivo, la semilla de las cruza simples es de producción costosa.

2.3.4 Cruzas dobles.

La cruz doble es la progenie híbrida obtenida de una cruz entre dos cruza simples. La semilla de una cruz doble se produce en una planta de cruz simple que ha sido polinizada por otra cruz simple. Esta es la semilla híbrida que generalmente se le vende al productor, por lo que éste cultiva plantas de cruza dobles. La cruz doble es un híbrido entre dos líneas progenitoras heterocigóticas de cruza simples y no es tan uniforme como la cruz simple. Debido a que la semilla de la cruz doble se cosecha de una planta productiva de una cruz simple, es más uniforme en tamaño y apariencia y se obtiene en mayor abundancia y con mayor economía que la semilla de las cruza simples, que se cosechan es una planta autofecundada. Esta es la razón para hacer la cruz doble.

La cruz doble puede obtenerse mediante polinización a mano en la misma forma que se obtienen las cruza simples, o se puede producir sembrando las dos cruza simples progenitoras en un campo aislado. La cruz simple hembra se despiga antes de que produzca polen o se evita la producción de polen utilizando la esterilidad masculina citoplásmica y después de la cruz simple masculina por cada tres o cuatro surcos de la cruz simple hembra. Se requiere menos surcos polinizadores en proporción con los --

surcos con el progenitor femenino, en comparación con la proporción usada para la formación de cruzas simples debido a que las plantas de esta cruza son más vigorosas y producen más polen que las plantas autofecundadas.

2.3.5 Otras cruzas.

Las líneas autofecundadas pueden combinarse en -- otras formas diferentes de las cruzas simples y dobles. La cruza de tres líneas es la progenie híbrida entre una cruza simple y una línea autofecundada. Esta cruza sólo puede utilizarse cuando se dispone de tres buenas líneas.

También se puede cruzar una línea autofecundada -- con una variedad de polinización libre. Esto frecuentemente se denomina mestizo. Esta cruza se utiliza para probar la capacidad de una línea autofecundada para producir una progenie de alto rendimiento.

Una cruza múltiple es una combinación de más de -- cuatro líneas autofecundadas. Se ha sugerido como cruza -- práctica para el agricultor que desee obtener su propia semilla híbrida, una cruza múltiple entre dos cruzas dobles comerciales. Dicha cruza utilizaría la semilla producida en cruzas dobles comerciales, que es menos cara que la semilla de las cruzas simples. Las cruzas múltiples son generalmente menos productivas que las mejores combinaciones de cruzas dobles, que se podrían obtener con las mismas línneas autofecundadas.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción del lugar.

Mazamitla se localiza al sur del Estado de Jalisco, dentro de la región de Ciudad Guzmán, colinda al norte con el municipio de la Manzanilla de la Paz, por el sur -- con Tamazula de Gordiano, por el este con el Valle de Juárez y por el oeste con Concepción de Buenos Aires, a pesar de que en el municipio de Mazamitla se presentan diferencias de altitud considerables (1500 a 2200 msnm), ya que esta zona de estudio se localiza dentro de la región fisiográfica del Eje Neovolcánico, en esta zona dominan los lomeros asociados con los llanos, los cuales forman parte de una sucesión de elevaciones que conforman la Sierra del Tigre.

Altitud	2200 msnm
Latitud norte	19° 47' 30"
Longitud oeste	102° 54' 15"

3.2 Hidrografía.

En la porción accidentada del municipio existen manantiales que abastecen permanentemente a los ríos y --- arroyos de la región, los cuales son de poco caudal. Los ríos Gómez, El Salto, Penche, Los Cazos, Chilares y Zapate ro son los más importantes; siendo éstos afluentes del Río Tamazula, el que a su vez abastece al Río Tuxpan. Los --- arroyos son Barranca Verde, Los Puentes y La Cuesta.

3.3 Clasificación climática.

Los datos referentes a la climatología de la zona

se tomaron de la Estación de Mazamitla (SARH), Jal. CUA - DRO N° 8.

La calificación se efectuó en base al segundo sistema de clasificación del clima del Dr. C. W. Thornthwaite, quedando determinado del modo siguiente:

$$B_2wB'_2a'$$

- B_2 Moderadamente húmedo.
 w Moderada deficiencia de agua invernal.
 B'_2 Templado frío.
 a' Alta concentración térmica en primavera.

3.4 Suelos.

Los suelos de la región son de color café, café-rojizo y amarillo de bosque, denominados Luvisol, Cambisol, Andosol, Regosol, Crómico, Eutrico y Ortico según el sistema FAO/UNESCO.

Luvisol: (Del latín luyi, luo : lavar literalmente suelo lavado). Se encuentra en zonas templadas lluviosas y tropicales. Su vegetación es bosque o selva. Se caracteriza por su enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o claros y altamente susceptibles a la erosión. Con fines agrícolas dan rendimientos moderados. El uso forestal de este suelo es muy importante y su rendimiento sobresaliente.

Cambisol: (Del latín cambiarse, literalmente suelo que cambia). Son suelos jóvenes poco desarrollados. Se caracterizan por presentar en el sub-

suelo una capa que parece más suelo que roca, - ya que en ella se forman terrones. Además, pueden presentar acumulación de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso, etc., pero sin - que esta acumulación sea muy abundante. Algunos de estos suelos están colocados encima de un tepetate fase dúrica.

- Andosol:** (Del japonés an : oscuro y do : tierra. Literalmente suelo oscuro). Suelos que se encuentran en áreas con actividad volcánica reciente. Se originan a partir de cenizas volcánicas. Tienen vegetación de bosque de pino, abeto, encino, etc. Retienen el fósforo el cual no puede ser absorbido por las plantas. Son muy susceptibles a la erosión.
- Regosol:** (Del griego rhegos : manto, cobija). Estos suelos no presentan capas diferenciadas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace cuando no son profundos.
- Crómico:** (Del griego chromos : color; connotativo de suelos con una alta intensidad de color).
- Eutríco:** (Del griego eu : bueno y eutrophic : fértil).
- Ortíco:** (Del griego orthos : recto, derecho).



FIGURA N.º 2 Descripción del Municipio de Mazamitla, Jal., (1986),

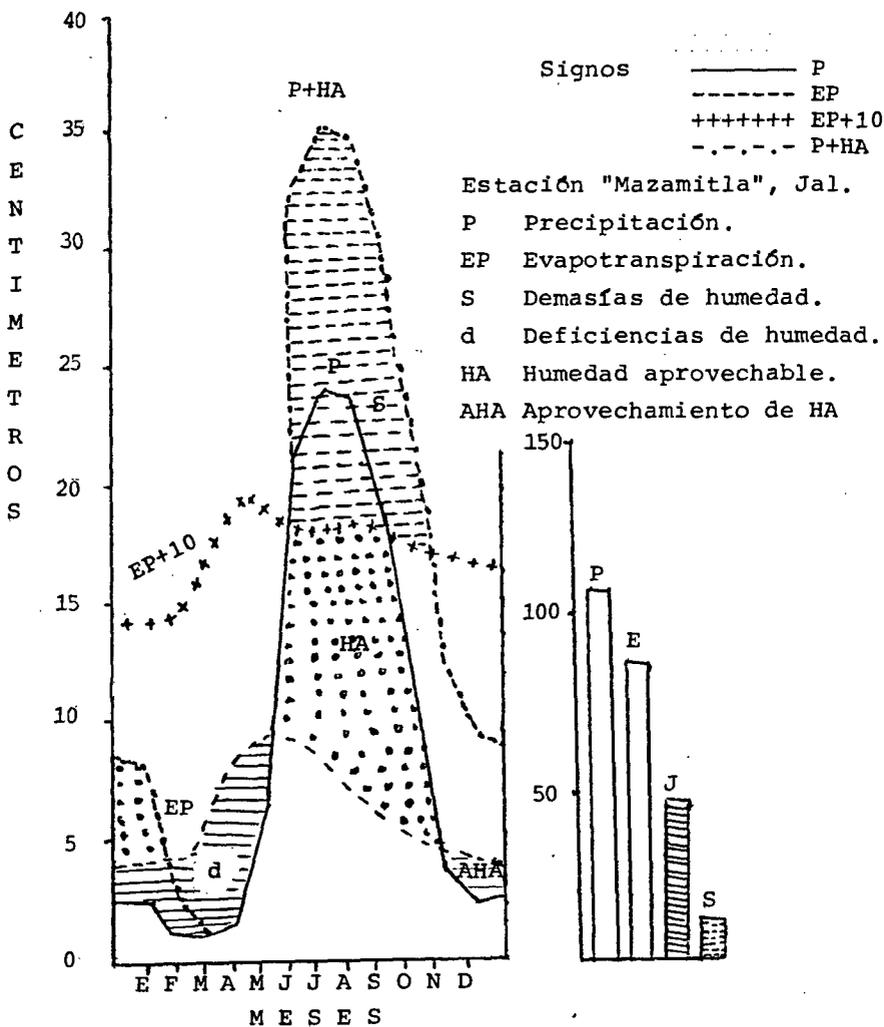


FIGURA N^o 3 Climograma del Municipio de Mazamitla, Jal., (1986).

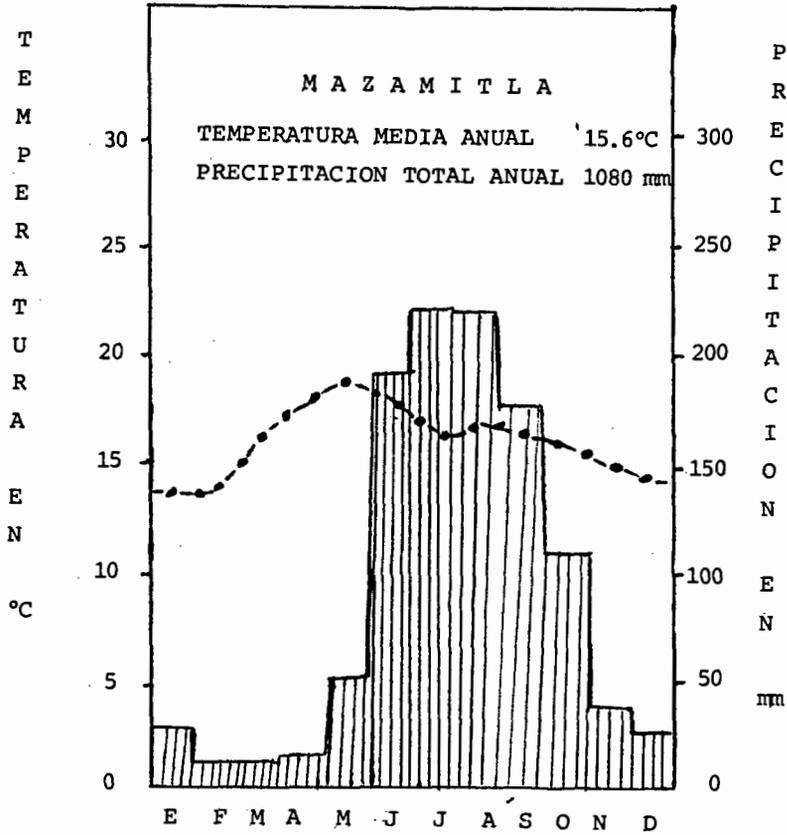


FIGURA N° 4

Gráfica de la distribución anual de la temperatura y de la precipitación en la zona de estudio. (1986).

CUADRO N° 7 Delimitación de las tierras en el Municipio
de Mazamitla, Jalisco. Según (SARH) 1986.

Mazamitla cuenta con una superficie de 20,984 - 00 hectá -
reas, de las cuales:

3,645 - 00 ----- Hectáreas son Agrícolas.

7,431 - 00 ----- Hectáreas son Ganaderas.

8,381 - 00 ----- Hectáreas son Forestales.

1,527 - 00 ----- Hectáreas son Improductivas.

CUADRO N° 8 Climatología del Municipio de Mazamitla, --
Jal., tomados de la Estación de la (SARH) -
1986.

Temperatura media anual -----	15.6 °C
Temperatura máxima extrema -----	33 °C
Temperatura mínima extrema -----	-1 °C
Precipitación media anual -----	1080 mm
Precipitación máxima -----	1675.5 mm
Precipitación mínima -----	720.7 mm
Vientos dominantes -----	Sur 8 Km/h

CUADRO N° 9 Análisis de laboratorio del suelo del experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jalisco. 1986.

	Arena -----	68.16 %
	Arcilla -----	6.20 %
Textura:	Limo -----	25.64 %
	Textura -----	Fa
	Materia Orgánica -----	4.89 %
Salinidad y Sodicidad:		
	Calcio -----	0.60 me/l
	Magnesio -----	0.40 me/l
	Sodio soluble -----	1.00 me/l
	Sodio intercambiable -----	0.95 %
	Bicarbonatos -----	0.80 me/l
	Carbonatos -----	0.00 me/l
	Cloruros -----	0.60 me/l
	Sulfuros -----	0.60 me/l
Nutrientes:		
	Calcio -----	Bajo ppm
	Potasio -----	Ex-rico ppm
	Magnesio -----	Bajo ppm
	Manganeso -----	Bajo ppm
	Fósforo -----	Medio ppm
	Nitrógeno Nítrico -----	Bajo ppm
	Nitrógeno Amoniacal -----	Bajo ppm
	pH -----	6.3

3.5 Material Genético utilizado.

H - 28

Híbrido doble para siembras de punta de riego o temporal en la Mesa Central.

Su período vegetativo es de 120 a 135 días y en partes muy altas hasta 180 días.

La planta es de 2.0 a 2.5 metros, con hojas color verde oscuro, tallos generalmente de color morado y pubescentes (velludos); espiga poco ramificada, las mazorcas se insertan entre 1.5 y 1.6 metros.

H - 30

Híbrido doble para siembras de temporal en la Mesa Central.

Las plantas alcanzan una altura promedio de 2.5 metros con tallos de coloración frecuentemente morada y pubescente. Las hojas son de color verde oscuro, las mazorcas se insertan a una altura aproximada de 1.6 metros.

El ciclo vegetativo depende de la altura sobre el nivel del mar a que se siembre. En el Valle de México (2100 a 2300 msnm) florea entre los 82 y 88 días y requiere de 130 a 140 días para madurar. En el Valle de Toluca y otros Valles Altos, florece entre los 94 y 110 días y requiere de 160 a 180 días para madurar.

H - 32

Híbrido doble de maíz precoz, para los Valles Altos de Toluca y la Mesa Central.

Las plantas tienen una altura promedio de 2.0 metros. El tallo y sus hojas son verdes con ligeros tintes morados, su porte es muy vigoroso, sus mazorcas están situadas a una altura promedio de 1.5 metros.

En el Valle de Toluca y Valles Altos, arriba de 2300 msnm, florea entre los 94 y 96 días.

H - 129

Híbrido doble tardío, para siembras de riego en la Mesa Central.

La altura de la planta varía entre 2.8 a 3.5 metros, sus hojas son de color verde oscuro. La inserción de la mazorca es entre 1.5 a 1.8 metros, el período vegetativo es de 180 días, su floración ocurre entre los 100 y 105 días.

H - 131

Híbrido doble de maíz tardío. Sus plantas son altas de 3.5 a 4.0 metros. Sus tallos son generalmente de color morado. Su ciclo vegetativo es semejante al del H - 129, requiriendo hasta 180 días para alcanzar su madurez, la floración fluctúa entre los 100 y 105 días.

H - 133

Híbrido doble de maíz tardío, recomendado para --
siembras de riego.

Tiene un ciclo vegetivo de 165 días. Sus plantas
son generalmente de color verde oscuro y algunas con tinte
morados, su porte es alto entre 3.0 y 3.5 metros.

H - 137

Híbrido doble para siembra de temporal en la Mesa
Central.

Las plantas alcanzan una altura promedio de 2.0 a
2.5 metros, las mazorcas se insertan a una altura de 1.4 a
1.5 metros, su porte es vigoroso, florece entre los 110 y
120 días, su periodo vegetativo es de 140 a 160 días.

HV - 313

Híbrido de maíz tardío, las plantas alcanzan una
altura promedio de 2.0 a 2.4 metros, las mazorcas se inser-
tan a una altura de 1.15 a 1.20 metros.

Tiene un ciclo vegetativo de 160 días.

VS - 22

Variedad sintética para los Valles Altos Centra -
les (Tlaxcala, Puebla, Hidalgo, México).

Las plantas son de color verde oscuro, morado intenso y pubescentes, con tallo ovalado, con una altura promedio de 2.8 metros. Su ciclo vegetativo de aproximadamente 150 días, con floración a los 87 días.

V - 23

Huamantla: Variedad mejorada de polinización libre, sus tallos son ovalados, de color verde oscuro o morado, de escasa a abundante pubescencia, con altura de --- aproximadamente 2.45 metros, según la altura sobre el nivel del mar (2250 a 2500 m), los días a floración varían - de 78 a 105 días, estimándose que para su maduración se requieren de 140 a 165 días.

V - 25

Tlaxcala: Variedad mejorada de polinización libre, recomendada principalmente para los Valles de Tlaxcala; estas regiones con alturas sobre el nivel del mar de - 2250 a 2500 metros. Sus tallos son ovalados de color verde oscuro a morado, de escasa a abundante pubescencia, -- con una altura aproximada de 2.8 metros; la floración ocurre de 75 a 105 días, dependiendo la altura sobre el nivel del mar, estimándose que su maduración ocurre de los 135 a los 160 días.

V - 26_A

Cuapiaxtla: Variedad mejorada de polinización libre. Precoz, como alternativa para siembras de temporal - atrasado en Tlaxcala o los Valles Altos de Puebla.

Sus tallos son ovalados, de color verde oscuro - a morado intenso, con pubescencia escasa a abundante, con una altura aproximada de 2.10 metros; la floración ocurre de 71 a 97 días, se estima su maduración de 120 a 150 días.

VS - 201

Variedad sintética de maíz precoz, para regiones de alturas medias. Se recomienda para siembra de riego y temporal. Las plantas tienen una altura de 1.9 a 2.5 metros, con hojas erectas de color verde claro, con tallos delgados. Las mazorcas se insertan a una altura de 1.5 a 1.7 metros. Su período vegetativo es de 95 a 105 días con floración a los 65 días a partir del nacimiento.

CAFIME

Variedad mejorada precoz de polinización libre, - es recomendada para siembras de temporal en regiones de alturas medias. La altura de sus plantas es aproximadamente de 2.0 metros.

Su período vegetativo es de 85 a 95 días, sus tallos son delgados, con hojas de color verde claro.

URAPEÑO

Variedad criolla de la región, sus plantas alcanzan una gran altura, en un promedio de 2.64 metros. Su ciclo vegetativo es tardío entre 124 días, su mazorca está situada a una altura de 1.835 metros. Florece a los 124 días.

AMOLECO

Variedad criolla de la región. Sus plantas son de gran porte, alcanzando una altura promedio de 3.045 metros, el tallo y la nervadura presentan ligeros tintes morados. Su ciclo vegetativo es tardío entre los 120 días, su mazorca se sitúa a una altura promedio de 1.974 metros, florece a los 120 días.

3.6 Diseño experimental.

El diseño que se utilizó fue bloques al azar con tres repeticiones, en una localidad.

$$\text{Modelo Estadístico: } Y_{ij} = \mu + \tau_i + B_j + E_{ij}$$

Donde: Y_{ij} = Cualquier Observación.

μ = Media General.

τ_i = Efecto del Tratamiento i .

B_j = Efecto del Bloque j .

E_{ij} = Error Experimental.

3.7 Procedimiento experimental.

Tamaño de la parcela -----	12 m ²
Tamaño de los bloques -----	192 m ²
Longitud del surco -----	5.00 m
Ancho del surco -----	0.80 m
Separación de una repetición a otra -	1.50 m

3.8 Parcela experimental.

La parcela experimental es de tres surcos de doce

metros cuadrados cada una, en la cual se aplica 30 gramos de maíz por parcela y 10 gramos de maíz por surco.

El número de plantas por parcela es de 66 y de 22 plantas por surco.

CUADRO N^o 10 Variedades híbridas utilizadas en la distribución de parcelas, en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal., (1986).

	VARIEDAD	(ZONA DE ADAPTACION)
a	----- H - 28	Valles altos.
b	----- H - 30	Valles altos.
c	----- H - 32	Valles altos.
d	----- H -129	Valles altos.
e	----- H -131	Valles altos.
f	----- H -133	Valles altos.
g	----- H -137	Valles altos.
h	----- HV-313	Bajío - Trópico.
i	----- VS- 22	Valles altos.
j	----- V - 23	Valles altos.
k	----- V - 25	Valles altos.
l	----- V - 26 _A	Valles altos.
m	----- VS-201	Altiplano.
n	----- CAFIME	Altiplano.
o	----- URAPENO	Sierra del Tigre.
p	----- AMOLECO	Sierra del Tigre.

Bloque I

g	k	n	f	l	d	p	b	a	i	h	j	m	e	o	c
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bloque II

o	l	e	i	b	g	a	j	n	c	f	p	d	k	h	m
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bloque III

e	m	j	g	a	h	k	l	d	o	c	n	i	b	p	f
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FIGURA N° 5 Distribución de las parcelas experimentales realizadas en el Municipio de Mañamitla, -- Jal. (1986).

3.9 Labores culturales.

- Fecha de siembra:

19 de Abril de 1986.

- Preparación del terreno.

a) Barbecho.

Esta práctica cultural consistió en limpiar el terreno de la cosecha anterior, haciéndose a 30 cm. de profundidad llevándose a cabo con un tractor.

b) Rastra.

Una vez efectuado el barbecho se efectuó la rastra, esta práctica es utilizada para desmoronar los terrones y para evitar a su vez la evaporación de la humedad del suelo reduciendo también en gran parte el control de las plagas del suelo.

La preparación de los surcos se hizo en forma manual debido al tamaño del terreno, una vez establecidas las medidas.

- Densidad de siembra y población.

La cantidad de semilla que se utilizó para la -- siembra fue de 25 Kg/hectárea, para obtener una densidad -- de población de 55,000 plantas/hectárea.

- Fertilización.

Se fertilizó con el tratamiento 180 - 60 - 20 determinándose debido a las deficiencias detectadas a través de los análisis de laboratorio efectuados a las muestras del suelo del área donde se realizó el experimento.

Se aplicó de la siguiente forma: la mitad de la urea, junto con todo el fósforo y el potasio en el momento de la siembra. Lo restante se incorporó en la primera escarda, la cual se efectuó a los 30 días después de la germinación, llevándose a cabo en forma manual.

La segunda escarda se efectuó a los 60 días posterior a la primera de la misma forma.

- Deshierbe.

El deshierbe se efectuó en forma manual.

- Enfermedades.

La enfermedad que más se presentó en el área de estudio fue el TIZON NORTEÑO (Helminthosporium turcicum -- Pass.).

- Plagas.

Las plagas que se detectaron fueron: la diabrotica (Diabrotica longicornis), pero no se utilizó ningún insecticida, ya que no se estimó de importancia.

La otra plaga que se observó fue la del Frailecillo (Macro-dactylus spp), presentándose ésta en los meses de Agosto y Septiembre, por lo cual no fue de suma importancia la aplicación de insecticidas, ya que estaba formado el elote.

3.10 Variables medidas.

- Altura de planta (Altpl).

Se tomó la altura en metros desde la superficie -- del suelo a la base de la espiga.

- Altura de mazorca (Alt mz).

Se tomó la distancia en metros de la superficie -- del suelo al nudo de la inserción de la mazorca principal.

- Días a floración masculina (Floma).

Expresado como el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas estaba en período de antesis.

- Acame de tallo (Acata).

El porcentaje de acame de tallo se registró en la cosecha considerando el número de plantas con el tallo torcido o quebrado y que además presentaron una inclinación mayor de 30° con respecto a la vertical.

- Rendimiento de grano (Rend).

Se calculó pesando el grano y tomando la humedad en el STEINLITE, ajustando al 14% de humedad, determinándose así las (ton/ha).

$$\text{REND} = \left[\text{P.C.} \times \frac{100 - \% \text{ H}}{86} \times \frac{\% \text{ G}}{100} \right] \% \text{ N}^{\circ} \text{ de plantas} \times \text{den.}$$

P.C. = Peso de campo.

% H = Porcentaje de humedad.

% = Porcentaje de grano.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Análisis de Varianza.

Se efectuaron análisis de varianza para las características:

- a) Rendimiento de grano (ton/ha), al 14% de humedad.
- b) Altura de planta (m).
- c) Altura de mazorca (m).

Además, se obtuvieron datos de días a floración masculina.

4.2 Rendimiento de grano.

En lo referente a Rendimiento de grano se detectaron diferencias altamente significativas para tratamientos, lo cual era esperado ya que se probaron materiales contrastantes. (CUADRO N° 12).

También se encontraron diferencias significativas (0.05) para la fuente repeticiones' (bloques) con lo cual se justifica el diseño experimental utilizado.

4.3 Altura de planta.

Para el carácter Altura de planta se obtuvieron valores altamente significativos para tratamientos, ya que como anteriormente se ha señalado intervinieron en la evaluación materiales contrastantes para este factor.

En lo referente a bloques no se detectaron dife -
rencias significativas. Se obtuvo un Coeficiente de Varia
ción de 1.58%.

La altura de planta fluctuó de 0.962 m a 3.045 m.

4.4 Altura de mazorca.

Para el carácter Altura de mazorca no se observa
ron diferencias significativas para tratamientos ni para -
bloques. Se obtuvo un Coeficiente de Variación de 2%.

4.5 PRUEBA DE MEDIAS

4.5.1 Rendimiento de grano.

Los rendimientos se ordenaron de mayor a menor, - siendo límites de 8.213 ton/ha a 1.951 ton/ha respectiva - mente.

Se detectaron 5 niveles de significancia, los maices comprendidos en el primer nivel fueron: URAPENO, H-137 AMOLECO, H-30, VS-22, H-131, H-28, V-23, H-129 y V-25. Se ñalándose como el material más rendidor, numéricamente al criollo URAPENO con 8.213 ton/ha y como el menos rendidor a la variedad V-26_A con 1.951 ton/ha.

4.5.2 Altura de planta.

Los datos para la altura de planta se ordenaron - de mayor a menor, siendo los límites de 3.045 m a 0.962 m.

Se detectaron 5 niveles de significancia, las variedades comprendidas en el primer nivel son: los criollos AMOLECO y URAPENO. Señalándose como las variedades que -- presentaron mayor altura, presentando el AMOLECO 3.045 m y la variedad V-26_A con 0.962 m.

4.5.3 Altura de mazorca.

Los datos para la altura de mazorca se ordenaron de mayor a menor, siendo los límites de 1.974 m para la variedad criolla AMOLECO y 0.562 m para la variedad VS-201.

No se detectaron niveles de significancia para -- tratamientos ni para bloques.

CUADRO N° 11 Análisis de Varianza para rendimiento de -
maíz (ton/ha) en el Municipio de Mazamitla,
Jal.

FV	G1	Sc	Cm	Fc	Ft	
					0.01	0.05
TRATAMIENTOS	15	165.441	11.029	6.442	2.70	2.01 *
BLOQUES	2	14.158	7.079	4.134	5.39	3.32 *
E. E.	30	51.37	1.712			
TOTAL	47	230.969				

C. V. = 26.24%

\bar{X} = 4.98

CUADRO N^o 12 Determinación de las medias para el rendimiento de maíz en (ton/ha), ajustado al 14% de humedad en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986).

URAPEÑO	8.213
H -137	7.799
AMOLECO	6.832
H - 30	6.726
VS- 22	6.283
H -131	6.066
H - 28	5.735
V - 23	5.221
H -129	4.747
V - 25	4.310
H -133	3.603
CAFIME	3.526
HV-313	3.281
H - 32	2.816
VS-201	2.634
V -26 _A	1.951

Valor de Tukey al 0.05

CUADRO N° 13 Análisis de varianza para la altura de ---
plantas en (m) en el experimento realizado
en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986).

FV	G1	Sc	Cm	Fc	0.01	Ft	0.05
TRATAMIENTOS	15	12.108	0.807	807	2.70		2.01 *
BLOQUES	2	0.005	0.002	2	5.39		3.32 NS
E. E.	30	0.037	0.001				
TOTAL	47	12.15					

C.V. = 1.58 %

\bar{X} = 1.95

CUADRO N° 14 Determinación de las medias en la altura de plantas en (m), en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986).

AMOLECO	3.045
URAPEÑO	2.614
VS- 22	2.311
H - 30	2.158
H -137	2.152
H -131	2.084
H - 32	2.068
H -129	2.048
V - 25	2.034
H - 28	2.031
V - 23	1.727
CAFIME	1.666
HV-313	1.533
H -133	1.525
VS-201	1.284
V -26 _A	0.962

CUADRO N° 15 Análisis de varianza para altura de mazorca en (m), en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal. (1986).

FV	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
					0.01	0.05
TRATAMIENTOS	15	6.447	0.429	612.857	2.70	2.01 *
BLOQUES	2	0.002	1.998	2854.285	5.39	3.32 *
E. E.	30	0.021	0.0007			
TOTAL	47	6.470				

$$C. V. = 2 \%$$

$$\bar{X} = 1.29$$

CUADRO N^o 16 Determinación de las medias de la altura -
de mazorca, en metros, en el experimento -
realizado en el Municipio de Mazamitla, --
Jal. (1986).

AMOLECO	1.974
URAPEÑO	1.835
VS- 22	1.832
H - 30	1.725
H -131	1.474
H -137	1.239
H -129	1.228
V - 23	1.174
H - 32	1.173
HV-313	1.166
H - 28	1.145
CAFIME	1.115
V - 25	1.108
H -133	1.017
V -26 _A	0.930
VS-201	0.562

Valor de Tukey al 0.05
0.079 m.

CUADRO N° 17 Días a floración masculina, en el experi -
 mento realizado en el Municipio de Mazami -
 tla, Jal. 1986.

<u>VARIEDAD</u>	<u>DIAS A LA FLORACION</u>
URAPEÑO -----	124 días
VS - 22 -----	122 "
V - 23 -----	121 "
AMOLECO -----	120 "
H - 129 -----	120 "
HV- 313 -----	117 "
H - 133 -----	115 "
V - 25 -----	115 "
H - 32 -----	111 "
H - 137 -----	105 "
CAFIME -----	103 "
H - 28 -----	103 "
H - 131 -----	99 "
H - 30 -----	98 "
VS- 201 -----	92 "
V - 26 A -----	87 "

4.6 . DISCUSION DE LAS CARACTERISTICAS DE CADA MATERIAL DEL
PRIMER NIVEL DE COMPARACION DE MEDIAS EN (TON/HA).

URAPENO

Variedad criolla de la región, presentó una floración masculina de 124 días y una altura promedio de 2.614 metros, la cual tiende a acamarse, las espigas presentan pocas ramificaciones, las hojas son de color verde claro a oscuro, esta variedad se siembra con una doble finalidad para grano y ensilaje, los granos son de color blanco.

H - 137

Variedad híbrida, presentó una floración masculina de 105 días y una altura de planta promedio de 2.152 metros, las espigas son blancas, cortas y con algunas ramificaciones, sus mazorcas son cónicas, están bien cubiertas por el totomoxtle, no presentó acame ni enfermedades.

AMOLECO

Variedad criolla de la región, presentó una floración masculina de 120 días y una altura de planta de 3.045 metros, esta variedad tiende a acamarse, sus tallos son vigorosos, variando de color verde a morado y pubescentes -- (velludos); sus espigas poco ramificadas, las hojas presentan un color verde oscuro, los agricultores la siembran con una doble finalidad, para ensilarla y para grano; éstos fueron de color blanco y morado.

H - 30

Variedad híbrida, presentó una floración masculina de 98 días, las plantas alcanzaron una altura promedio de 2.158 metros con tallos de coloración frecuentemente morado y pubescente (velludos). Las hojas son de color verde oscuro, las mazorcas cónicas de tamaño mediano, están bien cubiertas por el totomoxtle, las espigas tienen pocas ramificaciones, no presentó acame ni enfermedades.

VS - 22

Variedad sintética de ciclo tardío con un promedio de 122 días y una altura promedio de planta de 2.311 metros, las plantas son de tallo ovalado, de color verde oscuro, morado intenso y pubescentes, no presentó acame ni enfermedades.

H - 131

Variedad híbrida de ciclo intermedio de 110 días, con una altura de planta 2.084 metros, sus tallos son generalmente de color morado, no presentó acame ni enfermedades.

H - 28

Variedad híbrida de ciclo intermedio de 103 días y con una altura de planta 2.031 metros, con hojas de color verde oscuro, tallos generalmente de color morado y pubescentes (velludos), espigas poco ramificadas, no presentó acame ni enfermedades.

V - 23

Variedad mejorada de polinización libre, presentó un ciclo vegetativo tardío de 121 días y una altura de --- planta de 1.727 metros, sus tallos son ovalados de color - verde oscuro o morado, no presentó acame ni enfermedades.

H - 129

Variedad híbrida con ciclo vegetativo tardío de - 120 días y con una altura de planta de 2.048 metros, los - tallos son gruesos, verdes y en algunas ocasiones de color morado. Las espigas son poco ramificadas, no presentó aca me ni enfermedades.

V - 25

Variedad de polinización libre con un ciclo vegetativo intermedio de 115 días y con una altura de planta - de 2.034 metros, sus tallos son ovalados de color verde -- oscuro a morado, de escasa a abundante pubescencia, no -- presentó acame ni enfermedades.

4.6.1 De acuerdo a las observaciones y resultados obtenidos en el experimento realizado en el Municipio de Mazamitla, Jal., los materiales adecuados a sugerir para las siembras posteriores en la región son:

El H-137, esta variedad presentó buenas características en rendimiento de grano, altura de planta y de mazorca, no presentó acame ni enfermedades.

El H-30, esta variedad es recomendable a la región, presentó buenas características en rendimiento de grano, en altura de planta y altura de mazorca, no presentó enfermedades ni se acamó.

Estas variedades no presentaron acame ni plagas como las variedades criollas.

Las variedades que no fueron aptas a la siembra en la región son el VS-201 y V-26_A, ya que éstas presentaron un rendimiento de grano muy bajo, en lo referente con la altura de la planta y de mazorca éstas fueron de porte bajo, presentaron además el Tizón Norteño (Helminthosporium turcicum pass).

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones que prevalecieron durante el ciclo agrícola en el cual se efectuó este trabajo, se concluye:

1) Los materiales más rendidores fueron prácticamente los criollos; URAPENO y AMOLECO, con rendimientos medios de 8.213 y 6.832 Ton/Ha respectivamente. También dichos materiales fueron los que presentaron la mayor altura de planta (2.614 y 3.045 m., respectivamente).

Ambos materiales presentaron problemas serios de acame, además de constituirse como los más tardíos (URAPENO 124 días a floración masculina y AMOLECO 120).

2) Las variedades mejoradas que mejor se comportaron fueron: H-137 y H-30, con buen rendimiento (7.799 y -- 6.726 Kg/Ha), buena altura (2.152 y 2.158 m), ciclo negativo intermedio con respecto a los otros materiales (105 y 98 días a floración masculina), tolerancia al acame, así como a enfermedades regionales, además su porte de planta permite su uso para doble propósito.

3) La enfermedad más común en el ciclo y la re --
gión fue el tizón norteño, causado por (Hemilsthonporium --
turcicumpass) y las variedades más afectadas fueron V - 26A
y VS - 201.

VI. RECOMENDACIONES

En cuanto a las actividades futuras en el campo de la investigación agrícola, es recomendable lo siguiente:

- 1) Efectuar un trabajo de diagnóstico integrado, topografía, suelo, agua, clima, hombre, planta, con el objeto de -- plantear soluciones a corto, mediano y largo plazo.
- 2) Continuar con evaluaciones anuales de materiales formados para regiones similares, que permitan identificar - en años y localidades aquellas variedades que permitan una mayor seguridad de cosecha.
- 3) Es importante llevar a cabo proyectos de Fisiotecnia, - como: fechas de siembra, trabajos culturales, etc., que permitan una mejor cosecha.
- 4) Identificar problemas de plagas y enfermedades que permitan un mejor control de los cultivos regionales.

VII. B I B L I O G R A F I A

- 1) Aldrich R. y Leng R. (1974). Producción Moderna de Maíz. Trad. al español por el Ing. Oscar Martínez T. y Patricia Legvisamon. Ed. Hemisferio Sur. Primera Edición. - Impreso en la Argentina.
- 2) Angeles, A.H.H. (1985). Resumen del Programa Indicativo de Mejoramiento Genético de Maíz del INIFAP en los Valles Altos del país. Documento de trabajo PMVA-2 (Prog. Maíz Valles Altos 2). Coordinador de Maíz Zona Centro. Chapingo, Méx.
- 3) Barajas, C.R. de J. (1978). Investigación Agronómica en Maíz bajo Condiciones de Temporal en el Area de la Sierra Tarasca. Tesis Profesional Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, Jalisco.
- 4) Brauer, H.O. (1981). Fitogenética Aplicada. Ed. Limusa, S.A. México 13, D.F.
- 5) De la Loma, J.L. (1973). Experimentación Agrícola. Ed. Uteha, Chapingo, Méx.
- 6) Híbridos y Variedades de Maíz Pronase (1982). Impreso en Talleres PRONASE. México, D.F.
- 7) Johnson, E.C. (1976). Arquitectura de la Planta de Maíz. XXII Reunión Anual del PCCMCA. San José de Costa Rica.

- 8) Jugenheimer, R.W. (1981). Maíz. Variedades Mejoradas, Métodos de Cultivo y Producción de Semillas. Trad. al español por Rodolfo Piña García. Ed. Limusa, S.A. México, D.F.
- 9) Poehlman, J.M. (1981). Mejoramiento Genético de las -- Cosechas. Ed. Limusa, S.A. México, D.F.
- 10) Poey, D.R.F. (1978). Mejoramiento Integral del Maíz. - Valor Nutritivo y Rendimiento; Hipótesis y Métodos. Colegio de Postgraduados, (SARH). Chapingo, Méx.
- 11) Robles, S.R. (1978). Producción de Granos y Forrajes. Ed. Limusa. México.

VIII. A P E N D I C E

CUADRO N^o 18 Resultados promedios obtenidos en el experimento realizado en el Municipio de Mazami - tla, Jal. (1986).

V	P	AP	AM	DF	AT	CV
URAPENO	8.213	2.614	1.835	124	1	1
H - 137	7.799	2.152	1.239	105	0	0
AMOLECO	6.832	3.045	1.974	120	1	1
H - 30	6.726	2.158	1.725	98	0	1
VS- 22	6.283	2.311	1.832	122	0	0
H - 131	6.066	2.084	1.474	110	0	0
H - 28	5.735	2.031	1.145	103	0	0
V - 23	5.221	1.727	1.174	121	0	0
H - 129	4.747	2.048	1.228	120	0	0
V - 25	4.310	2.034	1.108	115	0	0
H - 133	3.603	1.525	1.017	115	0	0
CAFIME	3.526	1.666	1.115	103	0	0
HV- 313	3.281	1.533	1.166	117	0	0
H - 32	2.816	2.068	1.173	111	0	0
VS- 201	2.634	1.284	0.562	92	0	2
V - 26 _A	1.951	0.962	0.930	87	0	2
TOTAL	79.743	31.242	20.697			
\bar{X}	4.983	1.952	1.293			

V = Variedad, P = Peso ajustado al 14% de humedad (ton/ha), AP = Altura de la planta en (m), AM = Altura de mazorca en (m), DF = Días a la floración, AT = Acame de tallo (0 a 5 de clasificación), CV = Clasificación de la planta (0 a 5 de clasificación).