

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agronomía



"Evaluación de Diez Variedades e Híbridos de Maíz
(Zea mays L.) de Temporal en San José de
Gracia, Michoacán."

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

P R E S E N T A

Jorge González González

Guadalajara, Jal., de 1989.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

" EVALUACION DE DIEZ VARIETADES E HIBRIDOS DE MAIZ (Zea mays L.)
DE TEMPORAL EN SAN JOSE DE GRACIA, MICHOACAN "

T E S I S P R O F E S I O N A L

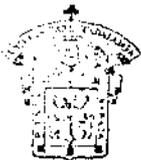
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JORGE GONZALEZ GONZALEZ

GUADALAJARA, JAL.

1988.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección

Expediente

Número

13 de diciembre de 1988.

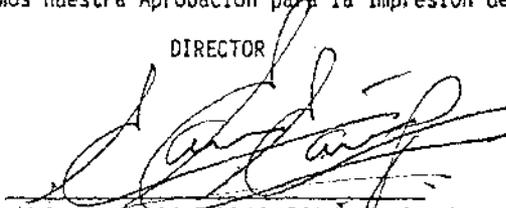
ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE .

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
JORGE GONZALEZ GONZALEZ

titulada:

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

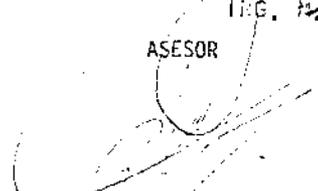
DIRECTOR



ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR

ASESOR



ING. M.C. SALVADOR HURTADO DE
LA PEÑA



ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

srd'

Memorandum del Director de la Facultad de Agronomía

I N D I C E

	Página
DEDICATORIA	i ₁
AGRADECIMIENTO	i ₂
CONTENIDO	i ₃
RESUMEN	1
I. INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	4
HIPOTESIS	5
II. REVISION DE LITERATURA	6
III. MATERIALES Y METODOS	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	48
V. CONCLUSIONES	53
VI. SUGERENCIAS	53
VII. BIBLIOGRAFIA	54

DEDICATORIA

A MIS PADRES: BERNARDO GONZALEZ PULIDO
Y MA. DE LOS ANGELES GONZALEZ DE GLEZ.
Per su esfuerzo al haberne formado.

A MIS HERMANOS:
GUILLERMO, AURORA, RAUL, BERNARDO
CARLOS, MARTHA, BERTHA, RICARDO
SERGIO Y LUIS FERNANDO.
Per su apoyo moral y económica
que me brindaren en mi formación
profesional.

A MI ESPOSA GUILLERMINA
E HIJOS:
JORGE O., CARLOS E. MA.
ELIZABETH, CARLA B.,
NANCY L., Y GUILLERMINA.
Per su comprensión y apoyo
moral.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. M. C. Santiago Sánchez Preciado, por su amistad apoyo y dirección en el desarrollo del presente trabajo, así como por su valiosas sugerencias, su interes y buena voluntad.

A los Ings. M. C. Salvador Hurtado de la Peña. Salvador Mena Munguía, por su amistad, orientación, información y sugerencias en la revisión y corrección del presente estudio.

Al Ing. Jaime Daniel Silva R., Director del CETA No. 33. Por la oportunidad que me brindó para realizar dicho trabajo.

A los maestros que me han conducido en mi formación.

A la Señera Blanca Estela Pino de González, por su ayuda para mecanografiar este trabajo.



C O N T E N I D O

	Página
LISTA DE CUADROS	i
LISTA DE FIGURAS	iv
RESUMEN	1
I. INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	4
HIPOTESIS	5
II. REVISION DE LITERATURA	6
2.1 Antecedentes y proyección del mejoramiento genético del maíz en México.	7
2.1.1. EL INIA 1986.	9
2.1.2. EL INIFAP 1987.	10
2.2. Estadística del Maíz en México, para Valles Altos.	11
2.2.1. Impertancia Nacional del maíz	11
2.2.2. Impertancia del Maíz en V. Altos	12
2.2.3. Características Climatológicas de las principales regiones maiceras de los V. Altos del país.	15
2.2.4. Factores limitantes de la producción de maíz en los Valles Altos del país.	15
2.2.5. Variedades mejoradas e híbridas obtenidas por el INIFAP, y sus antecesores de 1941, hasta 1985, apropiadas para Valles Altos.	16
2.2.6. Las causas que influyen en la adaptación de determinadas variedades en algún o algunos de los ambientes.	19

	Página
III. MATERIALES Y METODOS.	22
3.1. Descripción del lugar	22
3.1.1. Situación Geográfica	22
3.1.2. Los Suelos	24
3.1.3. Hidrografía	27
3.1.4. El Clima	27
3.1.5 La Vegetación	31
3.1.6 La población y sus repartición en el territorio de San José de Gracia, Mich.	32
3.1.7. La Agricultura.	34
3.1.7.1. La estructura de la propiedad.	34
3.1.7.2. La utilización de los suelos.	37
3.1.8. La ganadería.	40
3.2. Material genético utilizado.	40
3.3. Diseño experimental	44
3.4. Procedimiento experimental	44
3.5. Parcela experimental	44
3.6. Labores de preparación.	45
3.7. Siembra	45
3.8. Fertilización	45
3.9. Control de malezas	45
3.10. Plagas	45
3.11 Enfermedades	46
3.12 Variables medidas	46

	Página
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	48
4.1. Análisis de varianza.	49
4.2. Altura de Planta	48
4.3. Días a floración masculina	48
4.4. Acame del tallo	50
4.5. Calificación de planta	50
4.6. Prueba de medias para rendimiento de grano	50
4.7. Discusión.	51
V . CONCLUSIONES	53
VI. SUGERENCIAS	53
VII. BIBLIOGRAFIA	54

L I S T A D E C U A D R O S

CUADRO	Página
1. Superficie de maíz en los centros del - INIFAP y estrates de producción de los Valles Altos del país.	13
2. Variedades mejoradas e híbridas obteni- das por el INIFAP, y sus antecesoras - 1941 hasta 1985, apropiadas para Valles Altos.	16
3. Variedades mejoradas e híbridas obteni- das por el INIFAP , y sus antecesoras 1941-1985.	17
4. Distribución de lluvias anuales en San José de Gracia, Mich.	29
5. Datos de temperatura máxima, mínima, - media y precipitación mensual en San José de Gracia, Mich. (1976).	29
6. Población en el Municipio de Marcos Cag- tellanes con Cabecera en San José de - Gracia, Mich. (1978).	33
7. Extensión de la parcela ejidal en cada ranchería, y número de ejidatarios.	36
8. Variedades e híbridas utilizadas en el ensayo de maíz de grano temperal (1988) en San José de Gracia, Mich.	44

LISTA DE CUADROS

CUADRO	Página
9. Análisis de varianza para rendimiento de maíz (ton/ha.) 12 % humedad en San José de Gracia Mpio. de Marcos Castellanos, Mich.) bajo temperal 1988.	49
10. Rendimiento de las variedades e híbrides del (INIFAP) y criollo de maíz al 12%, de humedad. días a floración (DF); Altura de planta (AP); rendimiento (Ton/ha) en San José de Gracia - Mich. de temperal (1988).	49

LISTA DE FIGURAS

FIGURA

Página

1. Carta de la tenencia de Ornelas, hoy San José de Gracia, Municipio de Marcos Castellanos y la relación a otras poblaciones. 35
2. Estructura de la propiedad y utilización del suelo SAU: 22,001 has.
3. Distribución de variedades en las parcelas experimentales en San José de Gracia, Mich. -- 1988.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

RESUMEN

En el presente trabajo se probaron nueve variedades e híbridas de maíz obtenidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), y multiplicadas por la Productora Nacional de Semillas (PRONASE), y un criollo de la región (testigo).

El diseño experimental utilizado fué bloques al azar con cuatro repeticiones en una localidad.

Se fertilizó el ensayo de maíz con el tratamiento, -140-40-00; se aplicó la mitad del nitrógeno y todo el fósforo en la siembra y el resto del nitrógeno en la segunda escarda.

La densidad de población fué de cincuenta mil plantas por hectárea.

El análisis de varianza reveló alta significancia para variedades, más no para bloques.

Las conclusiones obtenidas de acuerdo a los resultados fueron: la variedad criolla URAPENO, obtuvo un mayor rendimiento en toneladas por hectárea, siguiéndole el H-30, y después cualquiera de los siguientes V-23, H-311 - HV-313, es igual.

Es necesario realizar más evaluaciones con estos materiales, e incluir otros más de zonas intermedias y Valles Altos, con el fin de detectar los mejores materiales de maíz para la región.

I. INTRODUCCION

En México el cultivo del maíz ocupa de acuerdo a las estadísticas el primer lugar de conformidad con la superficie sembrada (8 millones de hectáreas aproximadamente), es bien sabido que este cereal es básico para la alimentación popular.

No obstante que el maíz es el principal cultivo básico, nuestro país continúa importando anualmente cantidades considerables a efecto de satisfacer la demanda interna.

Es obvio que si pretendemos llevar el rumbo de México por el camino independiente, es necesario que busquemos por todos los medios lograr la autosuficiencia alimenticia, ya que de esta forma podemos liberarnos de presiones económicas

Por todo ello, cualquier esfuerzo encaminado a incrementar rendimientos en este cultivo, habrán de justificarse desde cualquier punto de vista.

El rendimiento promedio en la República Mexicana, del cultivo del maíz es de aproximadamente 1700 kilogramos por hectárea, (INIA 1984), 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 maíz es el cultivo más importante en el municipio de Marcos Castellanos, con cabecera en San José de Gracia, Michoacán. Se siembran 2200 hectáreas de maíz de temporal con un ren

diario promedia 1500 kilogramos.

La ganadería es la principal actividad del municipio, ya que cuenta con 50,000 bovinos lecheros y 1000 bovinos para carne.

Hay 75 fábricas de leche de las cuales unas trabajan de 10,000 a 20,000 litros por día.

OBJETIVOS

1.1. Detectar las variedades e híbridos mejorados que puedan proporcionar a los agricultores mayores rendimientos por hectárea que el criollo.

1.2. Analizar las características agronómicas de las variedades e híbridos para temporal de Valles Altos y regiones intermediarias de altura (El Bajío); en -
S-a José de Gracia, Michoacán.

" H I P O T E S I S "

Existe la posibilidad de encontrar genotipos que superen en rendimiento y características agronómicas a los sembrados actualmente en la región.

2.1. Antecedentes y proyección del mejoramiento genético del maíz en México.

Los trabajos de mejoramiento genético del maíz en México, se iniciaron en 1940, por la entonces llamada Oficina de Campos Experimentales de la Dirección General de Agricultura, que más tarde (1946) se transformó en el Instituto de Investigación Agrícola (II A). Los programas se iniciaron con el mejoramiento por selección natural de variedades regionales de polinización libre en el Valle de México, El Bajío y Lleras Tamps., en donde además se inició el programa de obtención de líneas autofecundadas para la formación de híbridos.

Por un acuerdo entre la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG hoy SARH), y la Fundación Rockefeller (E.U.), en 1944 se creó la Oficina de Estudios Especiales (OEE). Esta inició sus trabajos en la Mesa Central y El Bajío, y en 1946, extendió sus actividades a las costas del Golfo de México (Veracruz) en colaboración con la Comisión Nacional del maíz (hoy PRONASE); al principio de sus actividades efectuó una recolección sistemática de variedades de maíz en todos los Estados de la República y el mejoramiento genético lo inició con la evaluación de variedades de polinización libre en "Campos Experimentales" de las principales zonas del país, y las variedades "criollas" sobresalientes pasaron a formar la base de germoplasma genético para la obtención de líneas.

Algunas de éstas variedades fueron parcialmente mejoradas por selección masal, incrementadas y distribuidas a los agricultores.

Con el propósito de apresurar la obtención de semilla mejorada, la OEE desvió un poco la metodología clásica de obtención de híbridos; a partir de las variedades de polinización libre mejor adaptadas de cada zona derivó y evaluó líneas de una generación de autofecundación (AI). Las mejores líneas se cruzaron con las mejores variedades de la zona para la formación de mestizos. Algunos mestizos múltiples fueron los primeros híbridos que distribuyó la entonces Comisión Nacional del Maíz. Estos mestizos fueron reemplazados muy pronto por cruces dobles formados totalmente con líneas A 1, las cuales se distribuyeron comercialmente en 1950; para El Bajío fueron H-307, H-309 y H-310, para la Mesa Central el H-1, que fué una cruce de tres líneas AI. Simultáneamente fueron formados algunos sintéticos con líneas A 1, derivados de generaciones avanzadas de cruces múltiples de mestizos; de los 6 u 8 sintéticos obtenidos de este tipo, dos de ellos tuvieron mucho éxito (VS-101 y VS-123).

El Instituto de Investigaciones Agrícolas también llevó a cabo un programa de mejoramiento de variedades de polinización libre; muchas de ellas fueron puestas a disposición del agricultor con el nombre de "Híbridos Estabilizados", también obtuvieron híbridos notables para el Bajío y Trópico, como el H-22 y H-52 (Wellhausen 1960).

Los últimos maíces mejorados (Variedades e híbridos) desarrollados por la OEE fueron: para Valles Altos H-125, H-127 (riego); H-24, H-28, V-105, V-130 (buen temporal); Bajío, H-352 (riego), H-220, H-230 (buen temporal). trópico húmedo V-520, V-520 C, V5-550, H-501, H-502 y H-503.

El 5 de diciembre de 1960, se fundó el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, (I.N.I.A). Esta nueva institución se integró al fusionarse el Instituto de Investigaciones Agrícolas y la Oficina de Estudios Especiales (OEE) (INIA, 1976).

El (INIA 1986) contaba con 55 campos experimentales, distribuidos en 11 centros regionales, y los programas de mejoramiento genético de maíz se llevaban a cabo en varias de estos campos. Estos programas han generado más de 70 variedades mejoradas (Angeles, 1977). Entre las variedades más sobresalientes figuran: 19 para Valles Altos, 3 híbridos de temporal (H-28, H-30 y H-32); 3 híbridos de riego (H-129, H-131, H-133) y las variedades (V-23, V-25, V-26 A y VS-22 de temporal); para El Bajío y regiones intermedias (H-369, H-372, H-366, H-367 (palemero), H-368 (amarillo), y 5 variedades de polinización libre (V-370, VS-373, VS-201, VS-203 etc), para las zonas templadas semiáridas, VS-201, VS-203, H-204, H-222 etc, para zonas cálidas-húmedas las variedades V-527-V-528, V-521, V-522, VS-523 A (amarillo), V-524 y los híbridos H-507, H-508 (enano) y

H-510, para las regiones cálida -secas VS-413, V-415, V-412 H-413, H-451, H-452 etc (INIA, 1976).

Actualmente el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), nació de la integración del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIA) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (INIP). La creación del nuevo Instituto es una respuesta a la necesidad de hacer un mejor aprovechamiento de los recursos y buscar que las investigaciones que se realizan en las áreas que le forman, respondan cada vez con mayor realismo a la problemática forestal y agropecuaria que presenta el país.

2.2. Estadística de maíz en México, para Valles Altos.

2.2.1. 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 le 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 3,000 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 rudimentario con escasez de insumos al cultivo con alta tecnología y de rendimientos unitarios de 0.5 a más de 10 ton/ha.

El aumento de la producción de maíz en México, se debe en buena parte al impacto del mejoramiento genético por hibridación en los primeros 26 años, así como a la contribución de la fertilización, fechas de siembras, combate de plagas y malas hierbas, nuevas áreas de riego, etc. De acuerdo con los datos oficiales, el rendimiento se ha incrementado de 491 kg./ha. en 1940, a 1180 kg/ha. en 1966, o sea entre 25 y 30 Kg./ha. por año, siendo el incremento de un 140 % (Angeles, 1968), y de 1180 Kg/ha. en 1966 a 1400 en 1976 (Anaya, 1976), o sea un promedio de 22 kg/ha. como incremento adicional por año en los últimos 10 años.

Desde 1940 que se iniciaren los trabajos de mejoramiento de maíz por instituciones pioneras de la investigación, hasta 1984, para observar la tendencia que este cultivo ha tenido en el país. Como observaciones importantes, 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 has.

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.

2.2.2. 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 el CUADRO No. 1, estimativamente 3,494.000 has. o sea prácticamente el 50% de la superficie nacional.

En el CUADRO No. 1 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- Texcoce y Atlacemulco, Mex. Tecamachalco, Pue.; Tula, Hgo.; Merelia, Mich. Los climas que prevalecen en estas regiones son generalmente en la mesa central los CWo, CW, CW2, templados subhúmedos y en las regiones semiáridas del Norte-Centro los BSe y BSl que son los más secos y semisechos de las regiones semiáridas.

CUADRO No.1 Superficie de maíz (miles de ha) en los centros del I N I F A P y estrates de producción de los Valles Altos del País.

Altura msnm *	Estrates de producción	CENTROS						TOTAL	%
		CIAB	CIAMEC	CIANOC	CIAN	CIAPAS			
1800	A (riego-hum)	75	215	90		6	386	11	
2600	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	

Fuente de información:

Resumen del Programa Indicativo de Mejoramiento Genético de maíz del INIFAP, en los Valles Altos del país.

* Metros sobre el nivel del mar.

El 89 % de la superficie cultivada con maíz en los Valles Altos se realiza bajo condiciones de temperal, como podemos ver en el CUADRO No. 1, 1,268 millones de has. o sea el 36 % , se cultiva en regiones del estrato "B" de buen temperal, esta este 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 CW_0 , CW_1 y CW_2 , 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. Maravatio, Los Valles de Queréndaro- Morelia, Mich., etc.

El restante 53 % de la superficie cultivada con maíz en los Valles Altos se realiza bajo condiciones de temperal deficiente y mal distribuido (estrato C) con menos de 600 mm de lluvia anuales y temperaturas de 13 a 20°C. Los climas prevalentes en este estrato son generalmente BS_0 - 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 templados subhúmedos.

En el CUADRO NO. 1 , 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.

2.2.3. Características climatológicas de las principales regiones maiceras de los Valles Altos del país.

- a) Estas regiones están ubicadas geográficamente aproximadamente en las latitudes norte de 20° a 108° .
- b) Estas regiones están situadas arriba de los 1800 msnm.
- c) 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.

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

- 1) Sequía causada por precipitaciones pluviales escasas y mal distribuídas.
- 2) Presencia frecuente de heladas tempranas y tardías.
- 3) Baja fertilidad del suelo.
- 4) Mala distribución de las semillas mejoradas.

- 5) Plagas y malezas.
- 6) Falta de variedades mejoradas para temporal.
- 7) Falta de investigación tanto de prácticas culturales como de mejoramiento genético.

2.2.5. CUADRO No. 2 Variedades mejoradas e híbridos obtenidos por el INIFAP y sus antecesores de 1941 hasta 1985, a -
preparados para Valles Altos.

(1941-1959)	(1960-1975)	(1976-1985)
V-30 (Marceño)	H-102	H-28
V-21*	VS-123*	H-30
V-107	H-123*	H-32
H-120*	H-24	H-129
VS-101	H-1*	H-131
	H-2*	H-133
H-5*	H-220 (celi ta.)	VS-201
H-130*	H-230	VS-202
H-307	V.E.Café me.	VS-203
H-125	V-216	H-204
H-125 A*	V-221	H-221
H-126	VS-227	H-222
H-127	VS-320	H-366
H-309*	V -105 (Cua- tero de la - Virgen).	H-303
		H-311
		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

CUADRO No. 4. Variedades mejoradas e híbridas obtenidas de
 per el INIPAP y sus antecesoras (1941-1985).

VALLES ALTOS	REGIONES INTERN. Y BAJIO	TROPICO CALIDO SECO	TROPICO HUMEDO.
V-10 (V-105, Cuatere de la Virgen)	V-201 vs-202	V-401 (San Juan) V-202 (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)	H-505
H-123 (H-23)	V-208 (Mier y Neri riega.)	precez)	H-507
VS-22	H-215	VS-410 (Sint. Carmen)	H-508 E
V-23 (Huamatla)	V-216		H-509 E
H-24	H-220 (celita)	VS-411 (sint. barretal)	H-510
V-25 (Tlaxcala)	V-221		H-511
V-26A (Cuapixtla)	H-221	H-412	V-520
V-27 (Blanco les Llanos)	H-222 VS-227	VS-413 (Sint. San Juan)	V-520 C VS-521
H-28	H-230	H-414	
V-29 (Bco. San Juan)	V.E. Celaya II (L-11)	VS-415 (Lagunero 3 meses)	V-522 VS-523 A
V-31 A (Victoria)	Bajío H-22	V-416 (Bco Tagahui)	V-524 Tuxpeño.
H-32	V.E. Chapala 1		
V-32 (SAM-120)	V.E. (La Barca)	H-417	VS-525
V-107 (V-7)	H-301	H-418	V-526 Tuxpeño
H-1	H-303	H-419	tardío.
H-2	H-305	V-420 (Perla) Sinaloa	V-527 Uxmal.

VALLES ALTOS	REGIONES INTERM.	TROPICO CALIDO	T. SECO
H-120	H-307		V-528 (penin- sular.
H-125	H-309	H-421	
H-125 A	H-310	H-422	V-550
H-126	H-311	V-423 Morelos	VS-550 A
H-127	HV-313	V-424 (Tuxpeño precoz)	VS-551
H-129	VS-320		
V-130	H-352	V-425 (Cristalina precoz)	
H-131	H-353		
H-133	V-354	VS-450 (Cesteño de Culiacán)	
	H-366		
	H-367P	H-451	
	H-368A	H-452	
	H-369	V-453 (Cesteño de Culiacán - mejorado)	
	V-370 (Celaya II mejorado.		
	V-371	V-454	
	H-372	V-455 (Semidenta de tropi- cal)	
	VS-373		
		Llanera III	
		Llanera III-M	
		Ratón M	
		H-52	
		H-52 D	
		(Cesteño H-264	
		VI-1180	

PUNTEROS 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).

2.2.6 Las causas que influyen en la adaptación de determinada variedad en algún o algunos de los ambientes se denominan interacción genotipo-medio ambiente. Se sabe también que esta interacción es una fuente de variación que se ha venido investigando con el objeto de crear metodologías de prueba, análisis y selección que permitan identificar poblaciones que al interaccionar menos con el medio ambiente, tengan mayor amplitud de adaptación y también, como en este caso, para determinar áreas geográficas en las cuales la adaptabilidad de determinadas variedades sea mejor.

Lerner (1954) utiliza el término "Homeostasis Genética" para designar la propiedad de una población de equilibrar su composición genética para resistir cambios repentinos. Dentro de los aspectos importantes de la hipótesis que formula, está el de la asociación de una mayor aptitud de los genotipos heterocigotes sobre los homocigotes, para un comportamiento más uniforme sobre diferentes medios ambientes.

Allard y Bradshaw (1964) presenta un resumen de los conocimientos sobre las interacciones genotipo - medio ambiente y sus relaciones con el mejoramiento de plantas. Analizan la complejidad de las interacciones genotipo-medio ambiente y la dificultad que por ella existe, en el análisis y explicación de las causas básicas que operan y

en la medida de la magnitud de las interacciones. Después de hacer una revisión de trabajos relativos a las bases bioquímicas, fisiológicas y morfológicas del interjuego entre genotipo y medio ambiente, llegan a la conclusión de que, los mismos han tenido poca contribución al uso directo del mejorador.

Allard y Bradshaw (1964) dividen las variaciones del ambiente en predecibles e impredecibles, siendo predecibles todas aquellas características permanentes del medio ambiente, como caracteres generales del clima, tipo de suelo, etc. en tanto que impredecibles son todas aquellas fluctuaciones función del tiempo, tales como cantidad y distribución de las lluvias y temperaturas. Denominan a una variedad como "buena amortiguadora" o con "buena flexibilidad" cuando puede ajustar su condición genotípica y fenotípica en respuesta a fluctuaciones transitorias del medio ambiente y distinguen dos tipos de flexibilidad a través de las cuales una variedad puede tener estabilidad 1) "flexibilidad individual", cuando los individuos por sí mismo pueden ser de "buena flexibilidad", de tal forma que cada miembro de la población tiene una buena adaptación de rango de ambiente y 2) "Flexibilidad poblacional" que surge de las interacciones de diferentes genotipos coexistiendo, cada uno de ellos, adaptado a determinados rangos de distintos ambientes.

Rowe y Andrew (1964), estudiando la estabilidad para una serie sistemática de genotipos de maíz, encontra-

ron diferencias en estabilidad entre grupos y genotípicos y suponen que ellos pudieron estar asociadas a diferencias en habilidad para explotar ambientes favorables. Los grupos heterocigotes más vigorosos fueron capaces de un alto comportamiento bajo condiciones favorables y desproporcionalmente reducidos bajo condiciones desfavorables.

Bucio e Hill (1966) hicieron una extensión de modelo para investigar las interacciones genotipo por medio ambiente en dos líneas, Bucio (1966), para cubrir la generación F correspondiente. Aplicando el modelo a datos de altura final de genotipos heterocigotes de Nicotiana glauca que crecieron en 16 ambientes encontraron que - la magnitud de la interacción genotipo por medio ambiente era directamente proporcional al efecto ambiental y - que la altura de planta muestra heterosis en el rango de ambientes en que se estimaron los parámetros, siendo más proporcionada en ambientes pobres que en ambientes favorables.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del lugar.

3.1.1. Situación Geográfica.

San José de Gracia, se ubica, en el cruce del paralelo 20 y del meridiano 103, de 1,700 a 2,000 metros de altura, dominando las tierras irrigadas de la Ciénega de Chapala al Este y el gran lago de Chapala al Norte, una meseta de relieve irregular se extiende a través de poco menos 1,500 km².

El pueblo, que ha ascendido, a fines de 1967, al rango de cabecera municipal (la 111 del Estado de Michoacán) se sitúa en la extremidad Sud-este de la Comuna.

Hacia el lado del Estado de Jalisco, al Oeste y al Sur, los pueblos de Tizapán, La Manzanilla, Mazamitla, Valle de Juárez y Quitupán limitan al territorio de San José. Hacia Michoacán al Norte y al Este, se encuentran Cojumatlán (Regules) Sahuayo y por último, Jiquilpan en la Ciénega de Chapala.

En lo que se refiere al Municipio de Marcos Castellanos con cabecera en San José de Gracia la superficie es 225.74 km² aproximadamente (trabajos recientes de los distritos de temperal).

La meseta data del Cenozoico superior volcánico (CSV). Está constituida de "rocas del plioceno" superior al reciente con el predominio de lavas o basaltos, brechas, tobas ba-

basálticas y andesíticas, de la serie Chichinautzín", que constituyen la formación geológica de mayor extensión en el Estado de Michoacan (Geografía del Estado de Michoacan- dirigida por Genaro Correa Pérez- Gobierno del Estado de Morelia, Mich.(1974).



FUENTE DE INFORMACION:

(Don Luis González, Pueblo en Vilo, Edición de 1972.

En la época en que nacen las principales cadenas montañosas de América, la meseta emerge y una intensa actividad volcánica la recubre de cenizas que dominan el paisaje - actualmente, a pesar de la erosión que han sufrido.

3.1.2. LOS SUELOS.

Muy pedregosos en la mayor parte del territorio, los suelos pueden ser descritos de dos maneras (Geografía del Estado de Michoacán, op, cit):

Según la clasificación adaptada por la FAO, se trata de vertisoles- "Suelos de textura pesada de color negro, que presentan abundante arcilla cementante, se hinchan con la humedad, y presentan muchas grietas de contracción cuando están secas. Las grietas características de los vertisoles tienen por lo menos 1 cm. de ancho y van desde la superficie hasta los 50 cm. de profundidad, predomina la arcilla de montmorillonita. "(Ibid), o de ineptisoles y de gleysoles, con algunas intercalaciones de regosoles- - "suelos poco desarrollados, formados por materiales no consolidados y blandos, exceptuando los materiales aluviales recientes y las arenas ferrosas, y que presentan muy poco contenido de materia orgánica en el horizonte A " (Ibid.), y también de litosoles- "suelos poco desarrollados en rocas duras en los que persiste la influencia del sedimento de superficie ..(que limitan) a cierta profundidad con una roca continua, dura y coherente, (calcareo o capa de concreción cementada").

Desde el punto de vista evolutivo, pueden ser incluidos en la categoría de Chernozem: " uno de los suelos del proceso de calcificación formado en regiones de escasa humedad con temperatura media anual de casi 16°C y una precipitación de 800 mm , presenta un color negro grisáceo al acercarse a las zonas húmedas y café grisáceo cuando la humedad disminuye. En él se desarrolla la vegetación de pradera. Tiene una estructura granular migajosa y en su primera capa negra y profunda se encuentra el humus." (Ibid.)

Aunque no se dispone de ningún análisis del territorio de San José, se puede afirmar que por su herencia volcánica los suelos son ricos en potasio, como en todo México por lo demás. Al contrario carecen de fósforo, y aún más, de nitrógeno. Y a pesar de la precedente definición del Chernozem, la materia orgánica no abunda.

Esta situación se refleja en el tratamiento de fertilización recomendada por la SARH, para el cultivo del maíz 120 kilogramos de nitrógeno, 40 de fósforo, e de potasio.

Los términos locales que designan las diferentes categorías de tierras enseñan algo más en cuanto al comportamiento de los suelos en lo que se refiere a su cultivo:

Primeramente se distingue el TOPURI. Amarilla, limo-arcillosa, rica en materia orgánica. Es el más húmedo de todos los suelos, y allí se pueden sembrar "de humedad", mucho antes del comienzo de la estación de las lluvias.

Estas tierras se pueden trabajar incluso cuando llueve, porque el tepuri no resbala ni se aprieta. El maíz, la cebada, la avena, la patata, el repollo se dan allí abundantemente. El tepuri que está prácticamente ausente en San José, se encuentra en la sierra de Mazamitla, en donde el cultivo mecanizado del maíz destinado a la venta de ferraje picado.

Viene a continuación la TIERRA PRIETA, pesada y arcillosa, de color oscuro como lo indica su nombre. Si bien ella retiene la humedad, no se puede trabajar en caso de lluvias abundantes. Aquí fructifican el maíz, garbanzo, trigo, cebada, avena. Ella ocupa una parte importante de la superficie del terreno de San José, particularmente en el Sabino Agua caliente, San Miguel, Estancia del Monte, Espino, Izote, y Paso Real.

LA CHARANDA, sin duda arenisco-arcillosa, es una tierra de "secano", que no retiene mucho tiempo la humedad, pesada y "dura". Ella ocupa las laderas de los "cerros" y también se le encuentra en las vecindades del tepuri.

LA TIERRA COLORADA, roja contiene arcilla pero no es pesada y puede ser trabajada incluso después de un día de lluvia. Es más "pobre" que la charanda. Se le encuentra en los alrededores del pueblo, en Aguacaliente, y en los "cerros". Con ella se fabrican las tejas, cernales. Mezclada con excrementos de caballo, asnes e mulas, sirve para hacer tabiques e ladrillos.

EL MIGAJON, de origen aluvial, es una tierra rica, que escasea y se encuentra muy localizada en los márgenes del río de la pasión.

Por último, el TEPETATE, aflera en algunos puntos, roca dura formada por concreciones cementadas, que se encuentran con frecuencia a más de un metro de profundidad y en algunos casos a flor de tierra.

3.1.3. H I D R O G R A F I A.

Un solo río corta la meseta ondulada, el Río de la Pasión, el cual se alimenta por algunos arroyos de régimen irregular: Aguacaliente, San Miguel, Barranca de la Virgen, China, para no citar sino aquellos que atraviesan el territorio de San José.

3.1.4. E L C L I M A.

Según la clasificación de Koeppen, el clima de San José, puede ser resumido en la fórmula: C w b. En otros términos se trata de un clima templado, con lluvias de verano, y con una temperatura en el mes más caluroso - que es inferior a 22°C. (Plan Lerma- Asistencia Técnica -Meteorología- Boletín, No. 2- Guadalajara 1966- Ernesto Jáuregui).

En el índice de aridez de Emberger, se sitúa entre 53 y 57, por lo que colocaría a San José, según esta clasificación, en una zona de transición semi-árida.

Para ir más lejos en esta materia se está obligando a hacer estimaciones partiendo de mapas climáticos y de datos regionales disponibles (Plan Lerma-Ibid). El período estudiado va de 1941 a 1963.

La temperatura media del mes más frío (Enero) es de alrededor de 10°C . Hay heladas de 0 a 40 días por año.

Las temperaturas máximas sobrepasan raramente los 30°C .

La media pluviométrica anual está comprendida entre 700 y 850 mm. Las lluvias tormentosas están concentradas de Junio a Septiembre y puede caer un máximo de 35 a 45 mm. en un día.

CUADRO No. 4 Distribución de las lluvias en San José de Gracia, Michoacan

PRECIPITACION en mm.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
	10	2	2	10	35	170	220	150	130	75	5	5	814

CUADRO No. 5 Datos de temperaturas máximas, mínimas, medias y precipitación mensual en San José de Gracia, Mich. 1976.

TEMPERATURA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MEDIA
MAXIMA	20	21	25	25	24	23	21	20.6	21	18	18.6	19.6	21.4
MINIMA	7	8	9	11	12.9	13.8	12.6	12	12	10	9	9.5	10.6
MEDIA	9	11	11	14	16	14	14	15	15	13.5	11.6	11	12.93
PLUVIOMETRIA	5	0	0	10	15	150	273	150	158	96	15	10	882

De 60 a 80 días nubeses per año, el cielo es azul y transparente durante todo el invierno. Los vientos son frecuentes y la evaporación media anual es del orden de 1,700 mm. Las variaciones pluviométricas son importantes de un año a otro:

En un año lluvioso-1958- se obtiene una pluviometría de 1000 a 1100 mm, y una evaporación media de 1600 a 1700 mm.

Para una seca -1957- las cifras son respectivamente de 400 a 600 mm., y de 1800 a 1900 mm.

El coeficiente de variación de las precipitaciones (diferencia-tipo/ pluviometría media), es del orden del 15 %.

Para el conjunto del territorio abarcado por los estudios del Plan Lerma, y el cual Michoacán constituye la parte Sur, la evolución de la pluviometría ha sido la siguiente: "La tendencia de la lluvia anual acusa un máximo en la década de los años 20 hasta la mitad de los años 30. Después esta tendencia es a decrecer hasta llegar a un mínimo en el período 1948 a 1957. A partir de este período, la tendencia ha sido ascendente, aunque hacia el norte de la cuenca este ascenso no se manifiesta y aún hay tendencia al descenso, " (Plan Lerma- Ibid.).

El cambio climático ha sido constatado por los habitantes más viejos de San José. Este se traduce en un acer

tamiento de la estación de las lluvias y por la desaparición de las "cabañuelas", lluvias frías de invierno (en enero) que permitían el cultivo invernal del garbanzo.

3.1.5. LA VEGETACION. La capa vegetal que recubre la meseta es de carácter semi-árida. El paisaje estepario deja al desnudo las piedras en la estación seca, en tanto que es verde y florido durante los cuatro meses de la estación lluviosa.

El estrato arbolado se reduce a algunos bosques de encina (encino colorado = *Quercus Rossi Tiel*), de robles y de pinos (*pinus*) en las montañas.

En medio del estrato herbáceo de la meseta, los Sauces (*Salix*) y los Sabinos (*Toxodium micronatum*).Ten.) señalan las fuentes de agua. De manera aislada se encuentran algunos árboles, cuyos frutos son estimados: El Capulín (*Prunus capuli*), La Granjena, cuyo fruto es laxativo; el Acebuche (var. *eleaster*) cuyas bayas pueden alimentar a los pájaros, y todavía algunos otros: el Palo Verde, el Palo Blanco (*Calycophyllum multiflorum*), el Palo Dulce (*Glycyrrhiza glábra*), el Colorín (*Erythrina americana*), el Cepala (*Hymenea Courbaril*).

Pero el que domina es el estrato arbustivo, cubierto de espinas.

El Tepame, leguminosa cuyas vainas se come el ganado en la estación seca.

El Huizache, (Acacia y Mirosa).

La Uña de Gato (*Bignonia unguis-cati*), que se encuentra en las alturas y cuya corteza sirve en la curtiembre artesanal de los cueros.

El Tejecote, (Cr. mexicana) que el fruto se utiliza en dulces.

La Pitahaya (*Hylocereus undatus*) de fruto en baya comestible.

El Nepal (*Opuntia sp*), cuyos tallos tiernos alimentan al ganado y consumidos por el hombre.

El Izote, que da su nombre a una rancharía.

Y por último, el Maguey (*Agave Americana L.*), cuyas hojas pueden servir de techumbre a los pequeños cobertizos.

Entre las plantas anuales, bianuales o perennes, que florecen en la estación de lluvias, muchas tienen una utilización medicinal: la espinosilla y la hierba de San Nicolás, para los dolores de estómago, el gordalobe (*Bocconia frutescens L.*, Papaveracéa) para la tos.

La Chía, aromática, provoca la hinchazón y puede incluso asfixiar el ganado.

3.1.6. LA POBLACION Y SU REPARTICION EN EL TERRITORIO DE SAN JOSE DE GRACIA.

Los datos que a continuación se entregan han sido extraídos de Pueblo en Vilo, en lo que se refiere al período anterior a 1967. A partir de esta fecha, ellos provienen de la alcaldía y de los censos SEP.

El Pueblo desde su fundación en 1888, ha tenido una proporción siempre creciente de la población total como lo muestra los datos siguientes: 14% en 1890, 25% en 1910, 54% en 1967 y 69% en 1978.

La densidad ha pasado de 36 habitantes /Km² en 1967 a 68 habitantes /Km² en 1978.

CUADRO No. 6 El territorio de la actual comuna de San José, (Marcos Castellanos), en lo que respecta a 1978, - la población se estimaba de la manera siguiente:

San José de Gracia	9,693	Habitantes
Ojo de Rana	1,250	"
San Miguel	896	"
El Sabino	750	"
La Rosa	504	"
Villita	336	"
La Arena	324	"
Paso Real	282	"
Auchen	280	"
El Izote	246	"
Cerrito de la Leña	196	"
La Breña	140	"
La Estancia del Monte, China,		
El Espino	112	"
Barranca de Zoromutal	89	"
Barranca de la Virgen	89	"

El Jarrero	84	Habitantes
Los Olivos	84	"
La Tinaja Seca	64	"
La Española	56	"
La Ceja	56	"
T O T A L:	15,434	Habitantes

El mapa aproximativo, que viene a continuación indica la localización de la rancherías. FIGURA No. 1

3.1.7. LA AGRICULTURA.

3.1.7.1. La estructura de la propiedad.

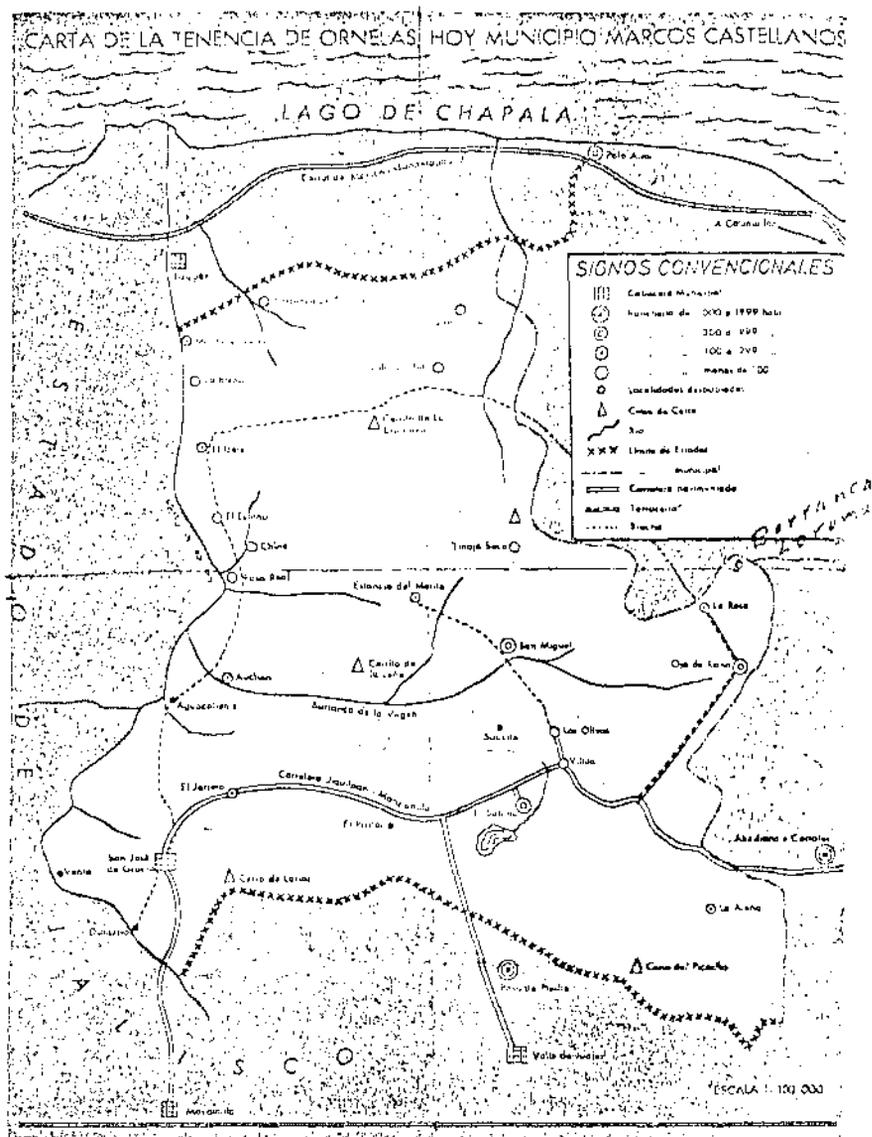
Las 22,574 hectáreas que comprende la Comuna de San José, están repartidas entre 861 personas.

576 propietarios poseen 14538.6 hectáreas de las cuales 19,229 son de utilización agrícola, lo que da una talla media de superficie agrícola útil (SAU), por propietario de 33.4 hectáreas.

Las tierras distribuidas en aplicación de la Reforma Agraria, han sido devididas en parcelas individuales. 285 "Ejidatarios" se benefician del usufructo de 3,035 hectáreas de las cuales 2,772 son de superficie agrícola útil (SAU). La talla media de las parcelas ejidales es de 9.7 hectáreas.

(Las cifras citadas más arriba y las que siguen... salvo referencia explícita... provienen de los documentos

CARTA DE LA TENENCIA DE ORNELAS, HOY MUNICIPIO MARCOS CASTELLANOS



proviene de los documentos de la SARH, (Distrito de temporal No. 1 y "unidad 8", y datan en enero de 1981.

En lo concerniente a la extensión de las propiedades es necesario referirse a Pueblo en Vilo, (Op. cit. pp253 y 257), no perdiendo de vista el hecho de que sus inferencias datan de 1967; entonces había:

11 propietarios de parcelas de 300 hectáreas lo que representaba el 29 % de la superficie.

22 propietarios de parcelas de 100 a 300 hectáreas, lo que representaba 18 % de la superficie.

35 propietarios de parcelas de 30 a 100 hectáreas, - lo que representaba 10 % de la superficie.

350 propietarios de parcelas de menos de 30 hectáreas, lo que representa 43 % de la superficie.

CUADRO No. 7. En lo referente a las parcelas ejidales, su extensión varía poco dentro de un mismo ejido. He aquí los promedios obtenidos:

RANCHERIAS	SUPERFICIE MEDIA	NUMERO DE EJIDATARIOS
SAN MIGUEL	15 Hectáreas	28
EL SABINO	8 "	51
OJO DE RANA	10 "	31
LA ARENA	17 "	15
LA ESTANCIA DEL MTE.	11.6 "	20
PASO REAL	10 "	21
AUCHEN	7.4 "	24
LA BREÑA	10.5 "	16
EL IZOTE	10 "	8

3.1.7.2. La utilización de los suelos.

Las 22,000 hectáreas de superficie agrícola útil de la comuna comprenden esencialmente pastizales (19,517 hectáreas, es decir 88% de la SAU).

10,195 hectáreas, es decir 46.3% de la SAU, son clasificadas como "montañasas" (cerril ganadero extensivo) por la oficina del distrito de temporal en San José. Alrededor de 1,000 hectáreas son boscosas, pero no son objeto de una explotación forestal.

9,322 hectáreas (42.4% de la SAU) son consideradas como pastizales extensivos (pastizales ganaderos extensivos)

Las tierras cultivadas no representan sino el 11.3% de la SAU, con 2,484 hectáreas.

Las proporciones varían según se consideren la "pequeña" propiedad y las tierras ejidales, como lo muestra la gráfica más adelante.

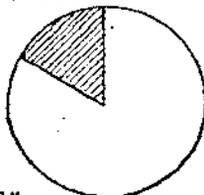
Según los documentos del distrito de temporal, la superficie cultivada se reparte de la manera siguiente para el año 1980.

Alfalfa-Trébol y praderas artificiales	125	has.
Avena	313	"
Garbanzo	219	"
Cebada	320	"
Frijol Negro	73	"
Sorgo Forrajero	50	"
Sorgo de Grano	50	"

FIGURA No. 2 ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD Y UTILIZACION DEL SUELO.
SAU: 22,001 has.

285 ejidatarios
Talla media de las parcelas: 9.7 ha.
tierras ejidales 12.6 %
2,772 ha.

576 propietarios
Talla media de las parcelas 33.4ha
"Pequeña" propiedad 87.4 %
19,229 ha.



Sector de la "Pequeña propiedad"

Sector Ejidal

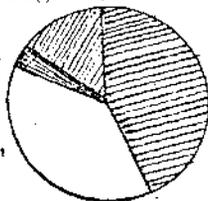
Tierras irrigadas
250 ha.
1.3 %

Tierras culti-
vadas de tempo
ral 1,529 ha
8 %

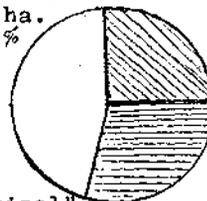
"Pastizal"
1072 ha.
38.7 %

tierras cultivadas
de temporal.
705 ha
25.4 %

"Pastizal
ganadero-
extensivo"
8,250 ha
42.9 %



"Cerril ganadero
extensivo"
9,200 ha.
47.8 %

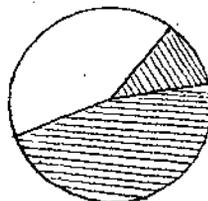


"Cerril ganadero
extensivo".
995 ha.
35.9 %

"pastizal"

T O T A L

"Pastizal ganadero
extensivo"
9,322 ha.
42.4 %



2,484 ha. tierras cultivadas
11.3 %.

"Cerril ganadero extensivo"
10,195 hs.
46.3 %

El resto de las tierras cultivadas eran ocupadas por el maíz para grano en asociación con el frijol negro y calabazas; e por el maíz para grano que se cultiva solo pero que tiene menos importancia; y por último, por el maíz - forrajero destinado a la alimentación del ganado.

FUENTES DE INFORMACION

Presidencia Municipal. Oficina de Rentas.

Estas cifras no corresponden exactamente a aquellas de la Oficina Local de la SARH.

3.1.8. LA GANADERIA.

Según el censo...local... que parece aproximarse más a la realidad (Distrito de temporal No. 1, unidad 8, sept. -- 1979), hay en el territorio de San José 50,000 bovinos lecheros y 1,000 bovinos para carne.

Hay 75 fábricas de leche de las cuales, unas trabajan de 10,000 a 20,000 litros per día.

Se trabajan aproximadamente de 100 a 200 mil litros -- per día (165,000 según estimación personal) de los cuales 60,000 litros provienen de los rebaños de los ganaderos de San José. Es el 40 %

3.2. Material genético utilizado.

Sen:V-26A, V-23, V-25, H-28, H-30, H-32, H-311, HV-313
H-230, criollo U.

V-26 A.

Cuapixtla: Variedad mejorada, de polinización libre. Precéz, como alternativa para siembras de temporal atrasado para Tlaxcala y Valles Altos de Puebla.

Sus tallos son ovalados, de color verde obscuro a mora de intenso con altura aproximada de 2.10 m., la floración ocurre de 71 a 97 días, a madurez 150, con capacidad para -- producir de 1,500 a 5,000 kilogramos de grano de hectárea, produce mazorcas de 16 a 19 centímetros de longitud, de color amarillo, es tolerante a la sequía.

V-23

La variedad huamantla produce mazercas de 19 a 25cm, de longitud de color blanco, es tolerante a la sequía y presenta rendimientos de grano de 1,500 a 7,000 kilogramos por hectárea.

Variedad mejorada de polinización libre, sus tallos son evaluados, de color verde obscuro o morado, de escasa abundante pubescencia, con altura aproximada 2.45 metros, según la altura sobre el nivel del mar (2,250 a 2,500 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

La variedad Tlaxcala (V-25) mejorada de polinización libre, produce mazercas de 19 a 25 centímetros de largo, de color blanco cremoso, es tolerante a la sequía y puede rendir de 1,500 a 6,500 kilogramos de grano por hectárea.

Es variedad de polinización libre, recomendada principalmente para los Valles de Tlaxcala y México, con alturas 2,250 a 2,500 metros.

La altura del tallo es de 2.8 metros, la floración ocurre de 75 a 105 días, dependiendo la altura sobre el nivel del mar, la maduración ocurre de los 135 a los 160 días.

H-28

Híbrido doble para siembras de punta de riego e tem-

poral en la Mesa Central, de donde son originarios los materiales con que se formó.

Para alturas de 1,900 a 2,300 msnm, madura de los 120 a los 135 días. En el Valle de Toluca con alturas medias de -- 2,600 m, madura de 180 a 210 días.

La planta tiene una altura de 2.0 a 2.5 m y sus hojas son de color verde oscuro; el tallo generalmente es de color morado, velludo, y la espiga es poco ramificada.

Sus granos son de color crema y a veces hay algunos amarillos. Las barbas del elote son verdes con alguna que otra de color rojo.

H-30

Híbrido doble para siembras de temporal en la Mesa Central, ya que se formó con maíces de esa región. Es más precoz que H-28 y se recomienda principalmente para regiones -- temporales.

Las plantas alcanzan una altura media de 2.5 metros con tallos de coloración frecuente morada y pubescente. Las hojas de color verde oscuro.

El ciclo vegetativo depende de la altura sobre el nivel a que se siembra. En el Valle de México (2100 a 2300 msnm) -- florece entre los 82 y 88 días y requiere de 130 a 140 días -- para madurar. En el Valle de Toluca, florece entre los 94 y 110 días.

H-32

Este híbrido doble que se formó con materiales de Valles Altos de Toluca y la Mesa Central, donde tiene mucho tiempo

sembrándose, bajo siembras de humedad y temporal.

Las plantas tienen una altura promedio de 2 metros. El tallo y sus hojas son verdes con ligeras tintes morados, su porte es muy vigoroso, sus mazorcas están situadas a una altura promedio de 1.5 metros.

En la Mesa Central y Valle de México 2100 a 2300msnm-
florea entre los 78 y 82 días y madura entre los 120 y 125 días. Su precocidad es mayor que la de los híbridos H-30 y H-28.

H-311.

Híbrido obtenido en 1983, para temporal e riego para alturas intermedias Bajío y Jalisco y de ciclo intermedio tardío. Los días a floración 75 a 80 días y la altura de la planta es de 2.5 a 3 metros y la mazorca a 1.30 metros.

HV-313.

Híbrido de maíz de ciclo intermedio, las plantas alcanzan una altura prointervarietal de 2.0 a 2.4 metros, las mazorcas se insertan a una altura de 1.15 a 1.20 metros.

Tiene un ciclo vegetativo de 160 días. Fué liberado en 1985 para siembras de temporal para el Bajío y Jalisco.

Los días a floración es de 65 días.

H-230

Este es un híbrido intermedio que jilteca a los 73 días de nacido, alcanza una altura pro-intervarietal de 2.5 metros y las mazorcas se encuentran a 1.5 metros: estas tienen de 14 a 16 hileras de grano blanco. Para alturas intermedias Bajío y Jalisco.

URAPEÑO.

Variedad criolla de la región (traída de Tangancicuare Michoacán hace 30 años para sembrar ferraje), sus plantas crecen 2.5 a 3.00 metros en promedio. Su ciclo es interme-

die-tardío, florea de los 70 y 80 días y madura 140 a 150 días.

3.3. Diseño experimental.

El diseño que se utilizó fué bloques al azar con cuatro repeticiones, en una localidad.

$$\text{Modelo Estadístico } Y_{ij} = M + \mu_i + B_j + E_{ij}$$

Donde: Y_{ij} = Cualquier observación
 M = Media General
 μ_i = Efecto de Bloque j
 E_{ij} = Error experimental.

3.4 Procedimiento experimental .

Tamaño de la parcela	12.8 m ²
Tamaño de los bloques	12.8 m ²
Longitud del surco	8.00 m
Ancho del surco	0.80 m
Separación de una repetición a otra	1.00 m
Borde	2.00 m

3.5. Parcela experimental.

La parcela experimental es de dos surcos de doce punto ocho metros cuadrados cada una; en la cual se sembraron tres granos cada 50 centímetros, para aclarar a dos plantas a los 30 días de la siembra .

El número de matas por parcela fué de 32 (matas de dos plantas), con 64 plantas.

3.6. Labores de preparación:

- Se barbechó con tractor.
- Se dieron dos pases de rastra para desmenuar los terrones.
- Los surcos se hicieron en la cultivadora.

3.7. Siembra.

- Fecha de siembra: 25 de mayo de 1988.
- Densidad de siembra y población:
- Se sembraron 20 kilogramos por hectárea para obtener una densidad de población de 50,000 plantas por hectárea.

3.8. Fertilización.

Se fertilizó en la siembra con el tratamiento 70-40-00 y a los 30 días se aplicaron otros 70 kilogramos de nitrógeno.

3.9. Control de malezas.

Se aplicaron 6 litros de primagram 500, antes de que naciera el maíz, manteniéndose limpio el ensayo de malezas.

3.10 Plagas:

- Gusano soldado (*Pseudaletia unipuncta* H), se controló con sevin 80% se puso en proporción de 1.5 kilos por hectárea.

- En el suelo se aplicó BHC 3% para plagas del suelo, en una proporción de 25 kilos por hectárea. Para gallina

ciega (*Phyllophaga* spp)

3.11. Enfermedades.

El tizón de la Hoja, el hongo casual es el (*Helminthosporium turcicum* Pass), se presentó en un grado muy bajo sin causar problema.

3.12. Variables medidas.

- Altura de planta (AP). Altura en cm. desde la base de la planta hasta la punta de la espiga. Tomándose una altura promedio de diez plantas por parcela.

- Días a floración masculina (DF).

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, acastadas e inclinadas, respecto a la vertical.

- Peso Húmedo (PH)

Peso de variedad de maíz por parcela en mazorca (muestra para determinar la humedad). Se determinó el porcentaje de humedad por muestra en el STEINLITE, ajustado al 12% de humedad, determinándose así las (ton/ha).

- Rendimiento de grano (Rend).

$$\text{REND} = \text{P.C.} \times \frac{100 - \% \text{ H}}{88} \times \frac{\% \text{ G}}{100} \quad \% \text{ No.de plantas x den.}$$

P.C. PESO DE CAMPO.
 % H PORCIENTO DE HUMEDAD.
 % G PORCIENTO DE GRANO.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1 Análisis de varianza.

Se efectuó análisis estadístico únicamente para el carácter rendimiento de grano en ton/ha. al 12 % de humedad. Y se obtuvieron valores promedio de; altura de planta, días a floración masculina, acame de tallo y clasificación de planta.

a) El resultado del análisis de variación para rendimiento de grano se muestra en el CUADRO No. 9, en el pedimos apreciar diferencias altamente significativas entre variedades, en cambio para el factor repeticiones no se detectaron, lo que indica que el terreno experimental presentó homogeneidad.

El valor medio de rendimiento fué de 4,478 ton/ha y el coeficiente de variación fué de 2.55 % lo que indica, junto con el valor reducido de variación del error experimental, que hubo una conducción experimental.

4.2. Altura de la Planta.

Este dato se tomó en centímetros de la base de la planta hasta la inserción de la espiga. Se detectaron alturas promedio de planta desde 200 cm. (V-23) hasta 265 cm. (Crielle Urupeño y H-311).

4.3. Días a Floración masculina.

En lo referente a este carácter, se tuvieron materia -

CUADRO No. 9 Análisis de varianza para rendimiento de maíz (ton/ha) en San José de Gracia, Mich., bajo temporal.

FV	SC	GL	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
VARIETADES	25,246	9	2,81	216,154	2.25	3.16
REPETICIONES	0.011	3	0,004	0.31NS	2.96	4.60
ERROR EXP.	0.348	27	0,013			
TOTAL	25.605	39				

CV= 2.55 %

K = 4.478

** Significativo al 1 % de probabilidad

NS- No significativo.

FV= Factor de variación; SC=Suma de cuadrados; GL=Grados de libertad; CM= Cuadrado medio o varianza; FC=Calculada o hallada, FT= F de tablas para una probabilidad del 5 y 1 %, - X= media.

CUADRO No. 10, RENDIMIENTO DE LAS VARIETADES E HIBRIDOS DEL (INIFAP) Y CRIOLLO DE MAÍZ AL 12 % DE HUMEDAD. DÍAS A FLORACIÓN (DF). ALTURA DE PLANTA (AP). RENDIMIENTO (TON/HA). EN SAN JOSE DE GRACIA, MICH. EN VERANO 1988.

VARIETADES	REND. TON/ HA.	DF	AP (cm)	AT	CP	SIGNIFICANCIA ESTADIS- TICA (DUNCAN)
Cr. Urapeño	5,865	90	265	1	1	a
H-30	5,346	85	255	0	1	b
V-23	4,890	80	200	0	1.5	bc
H-311	4,800	80	265	1	1.5	bc
HV-313	4,760	75	260	0	2	bc
V-25	4,700	75	260	0	2	D
H-32	3,765	80	210	0	2	E
H-230	3,750	80	260	0	2	E
H-28	3,650	75	250	0	3	F
V-26 A	3,250	70	250	0	3	F

REND. TON/ha = Promedio de rendimiento al 12% humedad.

D F= Días a floración masculina, cuando hay un 50 %

A P= Altura de planta.

A T= Acabe del tallo.

C P= Calificación de planta. Esta calificación se toma al momento de la cosecha utilizando una escala de 1 a 5.

El 1, corresponde a plantas con mejor aspecto (más vigorosas- más adaptadas al medio, etc.

les precedes como, la variedad V-26A que tuvo 70 días a floración masculina, por 75 de los materiales, HV-313, V-25, H-28, luego se tuvieron materiales de 80 días a floración masculina como V-23, H-311, H-32, H-230. El material más tardío fué el criollo uruapeño que necesitó 90 días para llegar a florear.

4.4. Acame de talle.

De acuerdo a las notas logradas, el carácter acame de talle, no fué de importancia, sin embargo los materiales que mostraron mayor acame fueron el Criollo Uruapeño y el H-311. En forma verbal se pudo aclarar con algunas personas de la localidad que en el verano de 1988, no se presentaron vientos fuertes.

4.5. Calificación de Planta.

Este tipo de calificaciones son directas y tal vez un tanto subjetivas, sin embargo orientan a los investigadores sobre el aspecto de planta. En este caso se calificó como plantas de mejor apariencia a; criollo uruapeño y H-30. Se presentaron las calificaciones más malas para los materiales H-28 y V-26A.

4.6. Prueba de medias para rendimiento de grano.

Los rendimientos se ordenaron de mayor a menor, siendo el primero de 5.865 ton/ha. y el menor rendimiento de 3.250 ton/ha, aplicándose posteriormente la prueba de medias pre-

puesta por Duncan al 5 % de prob. detectándose seis niveles de significancia, el material más rendidor fué el criollo Uruapeño, y fué el único material en el primer nivel. En el segundo nivel se tuvo a los materiales; H-30, V-23, H-311 y HV-313. La variedad menos rendidora fué V-26A con 3.250 ton/ha.

4.7. Discusión.

De los materiales probados podemos señalar que; H-30 V-23, V-25, H-32, H-28 y V-26A han sido formados para los Valles Altos del centro del país (Ede. de México, Tlaxcala, Puebla etc). Los híbridos H-311, H-230 y HV-313 fueron formados principalmente para El Bajío y Jalisco. Y el criollo regional conocido como Uruapeño, fué introducido a la región hace 30 años y es precedente de Tangicuaru, Mich. por lo cual señalamos que ninguno de los materiales probados tiene origen en la localidad, lo cual lógicamente puede limitar los rendimientos, si anexamos además que en algunos de los suelos de la región se tienen problemas serios con la fijación de fósforo (suelos de Ande o topuris) podemos dar una mejor explicación a los limitantes en la producción de maíz.

Entre los materiales probados se distingue el criollo uruapeño, por ser superior a todos los demás en rendimiento y también en días a floración masculina, se observó que fué uno de los dos materiales que el ciclo verane

1988, tuvieron problemas con acame, aunque dicho ciclo no fueron series, por comentarios con algunos productores se sabe que este criollo en años de fuertes ventarrenes tiene más problemas de acame que otras variedades.

Entre los otros materiales sobresalientes tenemos, - H-30, V-23, H-311 y HV-313, estos fueron significativamente más precoces que el criollo Uruapeño y a excepción del H-311, los demás mostraron buena resistencia al acame.

Como ha sido señalado por Zepeda (1988), es necesario que en esta región se desarrollen programas de investigación agrícola integral (Mejoramiento genético, suelos labores culturales, entomología, Fitopatología etc. que permitan un mejoramiento sustancial de la agricultura regional.

V. CONCLUSIONES.

- 1.- El mejor material de los probados, en cuanto a rendimiento fué el Criollo Uruapeño, que rindió un promedio de 5.865 ton/ha. y aunque es la variedad más tardía y probablemente la más susceptible al acame, por el momento es la mejor opción.

VI. SUGERENCIAS.

- 1.- Es necesario desarrollar trabajos de investigación agrícola integral en la región, con el objeto de lograr mejoría en la agricultura regional.
- 2.- De acuerdo a los resultados obtenidos en la tesis profesional del Ing. Zepeda Silva Eduardo, sobre evaluación de maíz mejorados para Valles Altos e intermedios (Bajío) en Mazamitla Jal., en 1988. El mejor en rendimiento fué el Uruapeño.
Es conveniente trabajar en la Selección Masal, con el Criollo Uruapeño para aumentar rendimiento y resistencia al acame.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

VII. BIBLIOGRAFIA.

- 1) ANGELES ARRIETA, 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, Mex.
- 2) BUCKMAN, H. O. () Naturaleza y Propiedad de los Suelos.
Ed. Uteha
México 12, D.F.
- 3) BRAUER HERRERA, O. (1969) Fitogenética Aplicada.
Ed. Limusa, S.A.
México 13, D.F.
- 4) CEADERO, C.O. (1969) Botánica.
Impreso en México. Es propiedad del autor.
- 5) DE LA LOMA, J.L. (1973). Experimentación Agrícola.
Ed. Uteha.
Chapingo, Mex. 13, D.F.
- 6) DE LA LOMA J.L. (1975) Genética General y Aplicada
Ed. Uteha.
México 12, D.F.
- 7) DIAZ DEL P.A. (1964) El Maíz.
Ed. Bartolomé Trucce. Méx. 1, D.F.
- 8) GONZALEZ, G.L. (1972) Pueblo en Vile
Ed. Colegio de México.

- 9) GARCIA, E. (1975). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Keppen. UNAM. Institute de Geografía. México, D.F.
- 10) PIERRE, F.B. (1978) La Ganadería y la Industria en el - Pueblo de San José de Gracia.
Ed. Universidad de Prspignan.
Instituted' Etudes Mexicanes.
- 11) POEHLMAN, J.M. (1974). Mejoramiento genético de las cosechas. Traducción al español por N. Sánchez Durán.
Ed. Limusa- Wiley Mex.
- 12) ROSAS V, M. (1988) Comparación de variedades mejoradas de maíz, para el Bajío liberadas en diferentes épocas. Evaluadas bajo dos abientes de producción en la región centre de Jalisco.
Tesis Profesional Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, Jal.
- 13) ROBLES S., R.(1975) Producción de Granos y Ferraaje.
Ed. Limusa, S.A. Méx. 1, D.F.
- 14) SOCIEDAD MEXICANA DE FITOGENETICA, A.C. (1978).
Recursos Genéticos Disponibles a México.
Ed. Tarcicie Cervantes Santana.
Chapingo, Mex.
- 15) ORONCZ M., R. (1971) Tratado Elemental de Botánica.
Ed. E.C.L.A.L.S.A.
México, D.F.