

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



A1882
47N258

EVALUACION DE MAICES COMERCIALES Y EXPERIMENTALES EN
EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL EL ALTO, JALISCO, BAJO
CONDICIONES DE TEMPORAL

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION GANADERIA

P R E S E N T A
PADILLA MARQUEZ SAUL

GUADALAJARA, JAL.

NOVIEMBRE 1992



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número 1205/92

30 de Noviembre de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

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

PADILLA MARQUEZ SAUL

titula:ca:

" EVALUACION DE MAICES COMERCIALES Y EXPERIMENTALES, EN EL
MPIO. DE SAN MIGUEL EL ALTO, JAL. BAJO CONDICIONES DE --
TEMPORAL."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. HUMBERTO RAMIREZ VEGA

ASESOR

ASESOR

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA

sdjk

ryr

Al contestar este oficio, cítese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD
EXPEDIENTE _____
NUMERO 1205/92

30 de Noviembre de 1992.

C. PROFESORES:

M.C. HUMBERTO RAMIREZ VEGA, DIRECTOR
M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA, ASESOR
M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA, ASESOR

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

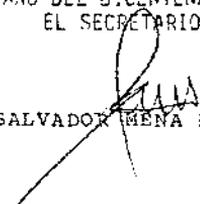
" EVALUACION DE MAICES COMERCIALES Y EXPERIMENTALES, EN EL
MPIO. DE SAN MIGUEL EL ALTO, JAL. BAJO CONDICIONES DE --
TEMPORAL."

presentado por el (los) PASANTE (ES) PADILLA MARQUEZ SAUL

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
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO DEL BICENTENARIO"
EL SECRETARIO


M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

i

D E D I C A T O R I A

A MIS PADRES

J. ANGEL Y AMPELIA:

CONDUCTO DE MI PROCREACION Y FORMACION.
CON VENERACION Y RESPETO.

A MI ESPOSA

JULIETA:

COMPLEMENTO DE MI EXISTENCIA CON AMOR Y GRATITUD
POR SU COMPRESION Y APOYO.

A MIS HIJOS

SAUL IVAN.
IRAI ARGELIA.
- JULIETA ANAHI.
CECILIA JUDITH.

EMANACION DE CARINO. ALEGRIA Y MOTIVACION.
IMPULSO PARA MI SUPERACION.
Y DE MANERA MUY ESPECIAL A MI HIJO. QUIEN CON SU
DEFICIENCIA MENTAL "ES TESORO INAGOTABLE DE FUER-
ZA ESPIRITUAL. PARTE ESCENCIAL DE MI EXISTENCIA".

A MIS HERMANAS

MARIA DEL CARMEN.
TERESA.
LUZ ESTHER.
CAROLINA.

CON FRATERNAL CARINO.

A MIS HERMANOS POLITICOS:

EDUARDO. ROMULO. JAIME Y EDUARDO P.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

CONDUCTO DE MI PREPARACION PROFESIONAL.

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

ii

A NUESTRA ALMA MATER Y LA FACULTAD DE AGRONOMIA:
FUENTE DE MI EDUCACION.

AL ING. M.C. HUMBERTO RAMIREZ VEGA:
POR SU INCALCULABLE LABOR Y SU INCONDICIONAL APOYO PA-
RA LA REALIZACION PLENA DE LA PRESENTE.

A MI DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS:

A LAS AUTORIDADES DE LA S.A.R.H.:

PERSONAL DE C.E.A.J.A.L.:

C.ING. RAUL CAMPOS LARA. DIRECTOR DE LA E.S.T. NO. 25:
POR SU VOLUNTAD Y PARTICIPACION DESINTERESADA.

A MIS MAESTROS:

CONDUCTOS PARTICIPANTES PARA MI ENSEANZA.

IN MEMORIAM. AL ING. CARLOS ERIK RIVAS CLEMENS:

MAESTRO FINADO DE NUESTRA FACULTAD.

"A MI HONORABLE JURADO".

A LOS C.C. ING. ROMULO BAUTISTA SANTIAGO.

EDUARDO MERCADO BECERRA.

SRITA. PAULA NAVARRO VALDIVIA.

SRITA. MA. DEL CARMEN RAMIREZ GOMEZ.

LIC. JAIME RAMIREZ PEREZ.

C.T.P. ANGEL MARQUEZ HERNANDEZ Y C. PABLO ALCALA P.

POR LOS DIFERENTES APOYOS BRINDADOS.

C O N T E N I D O

iii

	Pág.
Indice de Cuadros.....	v
Indice de Cuadros de Apéndice.....	vi
Resumen.....	vii
.....	viii
.....	ix
I Introducción.....	1
Objetivos e Hipótesis.....	4
II Revisión de Literatura.....	5
2.1 Introducción de Cultivo.....	5
2.2 Variedades de Maíz para fines forrajeros.....	14
III Materiales y Métodos.....	23
3.1 Localización Geográfica del área.....	23
3.2 Material Genético.....	25
3.3 Preparación del Ensayo.....	27
3.3.1 Diseño Experimental.....	27
3.3.2 Análisis Estadístico.....	27
3.4 Labores Culturales.....	28
3.5 Medición de las Variables en Estudio.....	29
IV Resultados y Discusión.....	31
4.1 Análisis de Varianza para rendimientos.....	31
4.2 Análisis de Varianza para las características agronómicas.....	38
V Conclusiones.....	43
VI Bibliografía.....	45

VII	Apéndice.....	51
	Cuadro 1.A.....	52
	Cuadro 2.A.....	53
	Cuadro 3.A.....	54
	Cuadro 4.A.....	55
	Cuadro 5.A.....	56
	Figura 1.A.....	57

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

v

Cuadro	Pág.
1. Producción de materia verde y materia seca de dos variedades precoces de maíces CEAJAL.....	15
2. Producción de materia verde y materia seca de tres híbridos.....	17
3. Variedades de maíz para ensilar.....	19
4. Características de variedades de maíz para ensilar.....	20
5. Relación de variedades é híbridos.....	26
6. Análisis de varianza para la variable rendimiento.....	32
7. Rendimiento promedio y características agronómicas.....	34
8. Valores medias y significancia para variables agronómicas.....	40
Figura	Pág.
1. Ubicación de la Región Altos de Jalisco.....	58
2. Ubicación del Municipio de San Miguel el Alto	59
3. Localización del Ensayo en la Comunidad de San José de los Reynoso. Municipio de San Miguel el Alto.....	60
4. Caracterización de los suelos según su topografía en el Municipio de San Miguel el Alto. Jalisco.....	61

3. Vegetación en el Municipio de San Miguel el	vi
Alto.....	62

APENDICE

Cuadro	Pág.
1.A Estadística de siembra y cosecha.....	52
2.A Análisis de varianza. días a floración masculina.....	53
3.A Análisis de varianza. días a floración femenina.....	54
4.A Análisis de varianza para la variable altura de la mazorca.....	55
5.A Análisis de varianza para la variable altura planta.....	56

Figura	Pág.
1.A Estratificación agroclimática en la región Altos de Jalisco.....	57

En el Municipio de San Miguel el Alto, el cultivo de maíz tiene una preferencia de explotación tanto para fines de grano como para empleo forrajero, esto es debido a la vocación que existe en la región para el uso del forraje de maíz para la alimentación de ganado lechero y de doble propósito Leche-carne. Esta tendencia es debido a la versatilidad que tiene el forraje de maíz para poderse combinar con otros subproductos alimenticios.

Si bien, en la mayor parte de la superficie se establecen maíces criollos o generaciones avanzadas de híbridos en desuso comercial. La poca información que se tiene de las variedades, la no continuidad que se tienen de evaluaciones introducciones así como el riego que existe en regiones caracterizadas por períodos de sequía prolongados o períodos de lluvia escasa y mal distribuida hacen difícil la aceptación de híbridos mejorados de maíz por parte de los productores.

El objetivo del presente estudio fue evaluar bajo condiciones de temporal, una serie de híbridos comerciales de maíz. Entre los aspectos considerados para su evaluación fueron: rendimiento, floración altura y la respuesta de aceptación por parte de los productores.

Entre los principales conclusiones que se derivaron del ^{viii} trabajo se presentan las siguientes:

1. La variedad XPM-7440, fue estadísticamente superior al resto de variedades con un rendimiento promedio de 5986 Kg/ha. incluyendo a los testigos comerciales H-311 y H-220.

2. El período de floración que manifestarán las variedades evaluadas fueron de precoces y tardias. sin embargo la preferencia de variedades precoces es de suma importancia debido a los períodos de sequia que se presentan en la región. Entre los materiales que se presentaron esta característica estan los híbridos H-220 (T) y XPM-7440.

3. La participación de los productores durante el proceso del desarrollo del trabajo fue determinante. ya que ello conduce a una de las formas más adecuadas de que él propio consumidor acepte las nuevas variedades de maíz. tendiente a ser comercializada e introducida en regiones diferentes de donde fueron generadas.

4. Los porcentajes bajos de acame en raíz y tallo. son respuesta a la capacidad genética que presentaron la mayor parte de variedades evaluadas.

5. Aunque no se midió el aspecto forraje. durante ^{ix} varias visitas que realizaron los productores, tuvieron una preferencia por los híbridos XPM-7440 y H-311 (T). por el desarrollo de follaje y producción en rendimiento.
6. Finalmente, es pertinente continuar un año mas de investigación debido a que estos resultados estuvieron favorecidos por el buen temporal que se registró durante el el ciclo del cultivo, por tal motivo la adaptación de la mejor variedad fue enmascarada por la situación antes señalada.

I.- INTRODUCCION.

La región de los Altos de Jalisco. está integrada por 19 municipios. los cuales fueron regionalizados en cuatro estratos de acuerdo a factores agroclimatológicos. como temperatura. precipitación pluvial. profundidad de suelo y evaporación entre otros y los cuales se definen como: Estrato I. corresponde a las zonas áridas de la región. se localizan los municipios colindantes con los Estados de Aguascalientes. Zacatecas y Guanajuato; como son: Ojuelos. Encarnación de Díaz. Lagos de Moreno y Villa Hidalgo. todos ellos con un alto riesgo de siniestralidad para los cultivos anuales como el maíz. (solo comprende parte de estos municipios el Estrato I). Los Estratos II seca y semiseca. Estrato III. son los que enmarcan desde parte de los municipios de Lagos de Moreno. Encarnación de Diaz. Villa Hidalgo y hasta parte de los municipios de Tepatitlán de Morelos y Jesús María.

Con rendimientos de 1.0 a 1.3 ton/ha.

Particularmente en el municipio de San Miguel el Alto. ubicado en el Estrato II y III en donde la actividad predominante en materia agropecuaria es la explotación de ganado bovino. productor de leche y carne. también conocido como ganado de doble propósito y ganado de engorda y productor de carne.

El Estrato IV corresponde a la zona húmeda de los Altos de Jalisco y cubre a los municipios de Acatic y Arandas así como parte de los municipios de Tepatitlán de Morelos y Jesús María. Cuyo rendimiento promedio en maíz es de 3.0 a 5.0 ton/ha.

Encausando este cultivo para la alimentación animal, el cual es aprovechado de diversas formas como: silo (forraje verde molido cuando llega a estar en estado masoso), como rastrojo molido con todo y mazorca, mazorca molida, grano molido, olote molido, rastrojo molido solo y rastrojo solo o en greña, (como esquilmo de maiz entero).

Además se utiliza en este municipio en mayor proporción la explotación de pastos nativos o naturales, ya que las praderas artificiales son poco empleadas: tomando importancia los últimos años en zonas específicas.

Sin embargo, la demanda de forraje durante la época de estiaje de cuatro a ocho meses, provoca una demanda de equilmos y subproductos industriales, alimentos balanceados y fórmulas a precio muy alto, aumentando los costos de producción (en leche, carne y en los subproductos obtenidos).

Una de las alternativas de incrementar los beneficios que ofrece el cultivo de maíz es mediante la introducción y evaluación de maíces mejorados, los cuales proporcionen ventajas de producción sobre los maíces criollos que actualmente se establecen. Para que sea posible afirmar el progreso continuo del cultivo de maíz y lograr el objetivo de que sea más productivo y más seguro bajo "LAS CONDICIONES DE TEMPORAL", se considera de suma importancia "LA EVALUACION DE MAICES COMERCIALES Y EXPERIMENTALES BAJO CONDICIONES EN REGIMEN DE TEMPORAL", ya que tanto en el municipio, la región, el estado y el país es muy errático el régimen temporalero. Considerando que por medio de la evaluación

sistemática de materiales superiores a los usados por productores del municipio se pretende introducir nuevas variedades de maíz sin tratar de desplazar por completo las variedades criollas, usadas en muy alto porcentaje actualmente.

Por último o finalmente es primordial transmitir que no solamente el cambio de variedades involucra una buena producción de maíz, sino que también la aplicación de un paquete tecnológico.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

1. Evaluar y observar un grupo de híbridos y variedades de maíz bajo condiciones de temporal.
2. Definir cual o cuales híbridos de maíz son los más adecuados para utilizarlos tanto para producción de grano como para forraje.

LAS HIPOTESIS DE ESTE TRABAJO SON:

- 1a Todas las variedades de maíz a evaluar tienen igualdad de producción por unidad de superficie.
- 2a Existen diferencias en adaptación de las variedades de maíz introducidas en la región.

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1 Para que se logre el objetivo de incrementar la productividad utilizando la introducción de híbridos y variedades de maíz, es necesario que estas variedades reúnan todas las características agronómicas que influyen en la producción de grano y forraje: a decir altura, grosor, y follaje abundante de la planta, considerando también tamaño de grano, mazorca y olote, etc. En la actividad agropecuaria dentro del municipio de San Miguel el Alto, Jalisco.

DE LA LOMA (1963) hace mención sobre lo que a veces resulta muy útil estudiar variedades o líneas que han sido producidas por otros investigadores, o bien las variedades naturales de la región de origen de cada planta para comprobar su comportamiento, en el medio que se opera el mejorador y decidir su adopción, sea para cultivo directo, o como base de mejora de las variedades locales.

En tales casos es conveniente realizar la introducción de estos tipos en el campo de mejora. Si existen variedades obtenidas en otro lugar que reúna las condiciones que al genetista interesan, es más breve y económico tratar de introducirlas y adaptarlas en su región que intentar la creación de esas variedades o líneas a partir de las ya existentes en la localidad. Así mismo menciona que se han llegado a introducir variedades de interés económico como el trigo marquiz o la avena victoria.

ALLARD (1967) menciona que desde que el hombre ha llevado

siempre sus plantas de un lugar a otro, ha sido una de las características más importantes del desarrollo de la agricultura en el mundo. La adquisición de variedades superiores importadas de otras zonas, cumple la misma finalidad que la obtención de variedades superiores en los programas de mejora. Por esto, la introducción se puede considerar como un método de mejora de las plantas. En general muchas introducciones tuvieron éxito completo y otros tardaron un tiempo para adaptarse a zonas específicas y ejemplos de introducción existen bastantes, debido al éxito que han tenido fuera de su centro de origen.

Finalmente, menciona que las introducciones fueron consideradas genéticamente heterogéneas, lo que daba grandes posibilidades para adaptarse a los nuevos ambientes.

CROFTS (1971) citado por Moran F. define: la introducción de nuevas variedades como el método más directo de mejora genética, consiste en la importación de variedades cuya alta calidad y rendimientos hayan sido experimentados y comprobados constituyendo una fuente de nuevos genes.

POEHLMAN (1974) describe que la introducción de materiales (semillas) de cultivo agrícola, industriales y forrajeros es uno de los primeros principios que empezaron a tomar relevante importancia para el mejoramiento genético de plantas dando origen a variedades con características propias definidas, todo este proceso genera resultados positivos: solo cuando se toma en-

cuenta los factores que en éste momento estan frenando el avance relacionado con el mejoramiento genético de las variedades para una determinada región con características climáticas y edafológicas propias.

Los principales factores que obstaculizan el desarrollo de este arte son: suelo, enfermedades, plagas y malezas, de tal suerte que el estudio que se quiera realizar tiene una interacción con los objetivos que se plantean en cada una de las regiones donde se desea introducir materiales. Entre los objetivos que normalmente se plantean estan: rendimiento, altura de las plantas, resistencia a las enfermedades, precocidad, características de cosecha.

PEREZ (1976) establece que para obtener buenos resultados es necesario crear nuevas variedades mediante el mejoramiento genético, recomendando un tipo de selección masal, para depurar variedades, formar variedades sintéticas para desembocar en programas de hibridación; sugiere la detección de las mejores variedades para precisar las prácticas culturales más adecuadas.

Rechaza la hipótesis de que la introducción de maíces mejorados, representan un incremento inicial a la producción.

BRAUER (1977) indica que para que tenga éxito un programa de mejoramiento genético, el primer paso a seguir es introducir todas las variedades que se puedan, de la especie cultivada que se desea mejorar, aún de especies silvestres que pudiesen intro-

ducirse al cultivo, observar su variación, sus cualidades de adaptación o intentar mejorarlas por simple selección.

VEGA (1979) menciona que la adaptación de una especie determinada a una región con características muy particulares pueden hacerse de dos formas: eligiendo la variedad más adecuada para adaptarla a las prácticas agrícolas más convenientes en los momentos más oportunos, buscando así contrarrestar los factores que pueda limitar el desarrollo y comportamiento de dicha variedad en esa región en particular. El rendimiento de una variedad está en función de dos clases de factores: Los externos (medio ambiente) y los de origen genético.

Así mismo menciona que el rendimiento obedece a dos aspectos fundamentales: capacidad de producción de la variedad y resistencia a los factores climáticos: también indica que la mejor forma o método de introducción de variedades de una determinada región es mediante el ensayo de rendimientos.

MENA (1985) hace descripción de que cualquier organismo vivo se encuentra en proceso de respuesta a adaptación al medio ambiente en que se desarrolla, ya que el medio ambiente comprende todos los factores que dentro de la célula de una planta son los responsables de caracterizar el genotipo de una planta, y que la variación en la adaptación de una planta no es posible atribuir-la a la segregación de los genes, sino más bien a los factores ambientales que impiden su desarrollo intracelular normal (varianza no genética).

También hace mención que la introducción es el primer método utilizado y el más sencillo para hacer mejoramiento, ya que su aplicación ha sido inconscientemente llevada a cabo por el hombre cambiándolas de un ambiente a otro contribuyendo así al desarrollo de la agricultura del mundo. también reporta ejemplos de la introducción de origen Americano y Europa como es el caso del cultivo de la papa y los cultivos de origen Asiático a América, cebada y avena.

BASTARRACHEA Y GOMEZ (1987) mencionan que en la evaluación de 4 genotipos de maíz, a 3 fechas de siembra en el Valle de Juárez, Chihuahua: para encontrar el momento óptimo relacionado fundamentalmente con la buena polinización de maíz.

Los resultados estadísticos indicaron la correlación positivas y significativas para diámetro de mazorca, número de granos por hilera y longitud de la mazorca y número de hileras por mazorca, los genotipos fueron significativos, en fechas de siembra para el porcentaje de grano, longitud de mazorca. Para el peso de 100 semillas. Así también mencionan los resultados que obtuvieron, siendo los híbridos de mayor producción el Hw 2192 con 8.933 Tón/ha, y el Hw 2190 con 7.404 Ton/ha, en grano.

ORTIZ Y MUÑOZ (1989) al evaluar 2 variedades precoces bajo condiciones de temporal en el area de Nochixtlán, Oaxaca, encontraron que, las variedades precoces 519 y 568 tuvieron rendimientos más sobresalientes en los ambientes de prueba. El rendimiento para la variedad C-519 fue de 4.3 Ton/ha, en el mejor ambiente.

te y de casi 1.7 Ton/ha. en el peor ambiente; y para la variedad C-568. en el peor ambiente rindió 1.86 Ton/ha. y en el mejor ambiente 4.25 Ton/ha. Finalmente mencionan, que el ciclo de las variedades precoces estudiadas permiten aprovechar la lluvia de los ambientes favorables, acoplarse a los ambientes intermedios y sobresalir en ambientes desfavorables.

RAMIREZ Y FLORES (1969) mencionan que al estudiar la respuesta de 4 híbridos de maíz en la zona húmeda de los Altos de Jalisco, encontraron que en esta región no existe información suficiente sobre nuevas variedades de maíz, atribuyéndolo a que el mejorador descuida al no tomar en cuenta las condiciones agroclimáticas de la zona, preocupándose algunas veces por la precipitación cuando se tiene establecido un estudio para la obtención de una variedad o híbrido, ocasionando principalmente que los nuevos materiales obtenidos no tengan información suficiente de respuesta de desarrollo y comportamiento en otros ambientes de donde fueron obtenidos, en esta medida se ve limitada la varianza genética de la variedad.

GONZALEZ Y GERVAICIO (1990) en su experimento sobre rendimiento de grano y otros caracteres agronómicos de 26 híbridos experimentales y 16 variedades comerciales de maíz (*Zea mays* L.) (trabajo realizado en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del estado de México), manifiestan que: Los 26 híbridos experimentales de FCA-UAEM (HE) fueron más precoces y de menor porte de planta y mazorca que la variedad

testigo y ésta no manifestó diferencia significativa para estos caracteres con relación a las variedades comerciales. Manifiestan además que en algunas variedades comerciales existen potencial para ser utilizado en programas de mejoramiento genético debido a su buena producción de grano, así como a otros caracteres de planta y mazorca.

SANCHEZ Y SANTOS (1990) al evaluar 97 cricillos y 5 variedades de maíz (*Zea mays* L.) en temporal, obtuvieron los siguientes resultados: Los materiales estudiados presentan variaciones en todos los caracteres que nos permitan establecer esquemas de mejoramiento poblacional. los mejores materiales difieren estadísticamente en cada ambiente, mostrando mejor adaptabilidad, unas que otras y al considerar el conjunto ambiente para el carácter rendimiento, los mejores cricillos temporales del estado fueron los siguientes: Chilero, zorrilla, jazmín, platanoño, bolita, zorra, criollo, perla, negro, breve blanco y ocho carreras.

AVELDANO (1992) pone de manifiesto que los logros en el uso eficiente de los híbridos de maíz sembrados bajo condiciones adecuadas, generalmente producen de 20 a 30 % más que las variedades criollas en condiciones similares de siembra.

HERNANDEZ (1992) evaluó 16 variedades comerciales y experimentales de maíz bajo condiciones de temporal, en el municipio de San Diego de Alejandria y encontró lo siguiente: Las variedades que presentaron mayor rendimiento fueron V-223, P-3296 y

H-135, con 3,904, 3,585, 3,562 Kg/ha. respectivamente. En relación a la característica de floración masculina y femenina (DIAS) fue de 73-75, 90-91 y 83-84 respectivamente.

Al comparar rendimiento promedio del testigo regional 3,222.5 Kg/ha. con el valor de la variedad v-223 3,904 Kg/ha. observó una diferencia de 679 Kg/ha. llegando a concluir que la variedad que se recomienda para esta región no supere los 75 días a floración para fin que sea aceptado por los productores.

MARQUEZ (1992) señala que la introducción de nueva tecnología, requiera de personal especializado para su divulgación, para fin de que impacte en la producción. Así mismo, que los investigadores informen sobre problemas relevantes a resolver o, efectuar la retroalimentación sobre la aplicación de resultados obtenidos.

RAMIREZ Y FLORES (1992) manifiestan que para introducir un material nuevo de maíz es necesario considerar el marco de referencia para maíz en relación a la regionalización agroclimática en los Altos de Jalisco; concluyeron lo siguiente:

1.- EL ESTRATO I es el más desfavorecido para la producción de maíz, por su alto riesgo de siniestralidad. (Comprende parte de los municipios de: Ojuelos, Lagos de Moreno, Encarnación de Díaz y Villa Hidalgo). Se caracteriza por tener condiciones de lluvia escasa 350 mm promedio de junio a octubre, además solamente tiene cuatrocientas unidades calor (UC) por lo

tanto la variedad de maíz precoz recomendada es CAFIME y VS-201 con rendimiento de 0.8 ton/ha.

2.- LOS ESTRATOS II Y III bajo ciertas restricciones se puede sembrar el maíz, sobre todo si se utiliza el genotipo adecuado.

Estos estratos estan comprendidos por parte de los municipios de Lagos de Moreno, Ojuelos, Encarnación de Díaz, Tepati---tlán, Jesús María, Villa Hidalgo, Yahualica y Mexxicacán.

Y de manera completa los municipios de San Juan de los Lagos, Teocaltiche, Jalostotitlán, San Miguel el Alto, San Julián, La Unión de San Antonio, San Diego de Alejandria, Valle de Guadalupe y Villa Obregon.

Las variedades recomendadas para EL ESTRATO II son: La H-220 y V-223 con rendimiento de 1.0 ton/ha.

Estos estratos se caracterizan por tener 450 mm de precipitación y 450 unidades calor (UC) y para EL ESTRATO III las variedades ALTOS I y II con rendimiento de 1.6 ton/ha. y con 600 mm de precipitación y 700 unidades calor (UC).

3.- EL ESTRATO IV es el más adecuado para el cultivo de maíz el cual corresponde a la zona húmeda de los Altos de Jalisco comprendida por los municipios de: Arandas, Acatic, Tepati---tlán y Jesús María. En ellos puede apreciarse una precipitación pluvial de 700 a 900 mm. y con promedio de 1.000 unidades calor (UC) y las variedades que recomienda son: HV-313, H-311 y H-135 con rendimientos promedio de 5.0 a 5.0 ton/ha.

2.2.- VARIETADES DE MAIZ PARA FINES FORRAJEROS.

Actualmente son pocas las variedades de maíz que se generaran con propósitos de forraje o ensilaje. debido a que el enfoque de investigación que se tiene siempre ha sido hacia la producción de grano y no forraje. aunque en cierta forma aquellas variedades con buena respuesta de rendimiento están correlacionadas con las que producen una alta área foliar.

BRISEÑO (1978) menciona que el forraje de maíz en el Valle de México es de gran importancia para ganadería de las cuencas lecheras de la región. continúa mencionando que las características de un buen ensilado son las siguientes:

Que el grano tenga buen tamaño. no presentar hongos o mohedecimientos. tener olor ácido. agradable y un sabor dulce. tener del 60 al 70 % de humedad y tener aceptación por el ganado.

VENTAJAS DEL ENSILADO

- A). Al obtener grandes cantidades de forraje por unidad de superficie (Ton./ha.), el producto resulta barato.
- B). Se dispone de buen forraje en cualquier época del año.
- C). Con el ensilado hay menos pérdidas de elementos nutritivos que con otros procedimientos de conservación.
- D). Casi todo el forraje puede ser consumido por el ganado ya que el ensilaje ablanda las partes leñosas de los tallos

E). Al recolectar el maíz forrajero se puede empezar con tiempo la preparación del terreno para el siguiente cultivo.

GONZALEZ, et al (1980) hacen mención que en el Estado de Aguascalientes el aprovechamiento de los cultivos forrajeros ha despertado el interés en los investigadores: debido a que las necesidades de forrajes son crecientes, justificando la investigación tendiente a mejorar las prácticas y otros aspectos de la producción de forrajes. Así mismo manifiestan que el cultivo de maíz forrajero puede aprovecharse mediante el pastoreo o en forma de silo para utilizarlo en épocas críticas. Concluyendo que en muchas ocasiones el maíz de temporal para forraje no logra la madurez deseada para su cosecha debido a las heladas tempranas que se presentan, sugiriendo sembrarse variedades precoces incluyendo variedades criollas regionales que en algunos casos producen igual que las variedades mejoradas. Sugiriendo la siembra de las variedades Cafime, V.S. 201 y el Criollo regional. Con las características agronómicas siguientes.

Cuadro 1 PRODUCCION DE M.V. Y M.S. DE DOS VARIETADES PRECOCES DE MAIZ. CEAJAL, CIFAP, JALISCO.

VARIETADES	RENDIMIENTO MATERIA VERDE (TON/ha)	(TON/ha.) MATERIA SECA	ALTURA CM.	DIAS AL CORTE
CAFIME	30.0	7.9	165	90
V.S. 201	28.2	6.3	160	70

CARRILLO (1961) manifiesta que en México la demanda de producción de granos, cereales y oleaginosas, principalmente para consumo humano, limita drásticamente el uso de estos en dietas para ganado, lo cual obliga a un aprovechamiento máximo de esquilmo y subproductos agrícolas. Así también hace referencia que la forma física de proporcionar este material al animal tiene un efecto directo en el consumo voluntario y la velocidad del paso del alimento por el conducto digestivo. El material molido es consumido en mayor cantidad que el no molido y que pasa con mayor velocidad por el conducto gastro-intestinal y, como consecuencia se tendrá una mayor digestibilidad, particularmente de la fracción fibra cruda.

VALDEZ et al (1982) Señalan que en el Estado de Aguascalientes el cultivo de maíz en el ciclo primavera-verano se siembra tradicionalmente para forraje y su importancia radica en los altos rendimientos y buena calidad de forraje, el cual generalmente es utilizado como ensilaje durante las épocas críticas para la alimentación del ganado. Menciona también que: La conservación de las pasturas se basa en la necesidad de mantener el producto cosechado en la mejor etapa de su desarrollo y contenido nutricional para ser utilizado en las épocas del año en que se escasea el forraje verde.

Para lo cual el ensilaje es el resultado de almacenar pasturas verdes en depositos de diferentes formas y materiales por un espacio mínimo de 20 días. Las variedades de maíz que reco---

miendan para la producción de forraje para el Estado de Aguascalientes son: Los Híbridos H-133, H-366 y H-309 las cuales arrojaron los resultados reflejados en el siguiente cuadro:

Cuadro 2 PRODUCCION DE MATERIA VERDE Y MATERIA Y MATERIA SECA DE 3 HIBRIDOS

VARIEDAD	MATERIA VERDE TON/HA.	MATERIA SECA TON/HA.	DIAS AL CORTE
H-133	59.0	14.67	114
H-366	59.61	14.58	135
H-309	54.34	13.59	135

ROMERO (1986) menciona que: El maíz para ensilaje está considerado como un cultivo altamente productivo que puede reducir el problema de escasez de pastura, que presentan las praderas mejoradas principalmente durante la época de invierno o en la temporada de sequía. Así mismo señala que no se recomienda las siembras de maíz forrajero durante el periodo que abarca de Marzo hasta Julio debido a que la cosecha de forraje coincide con la temporada de lluvias, que dificulta la recolección en el campo y apisonado del forraje en el silo.

Así mismo hace mención de que las siembras en primavera/verano reducen en 10 ton/ha. de forraje verde comparadas con siembras hechas en otoño invierno.

MARTINEZ et al (1990) reportan que en la región de Los Altos de Jalisco, el cultivo de mayor importancia para fines forrajeros es el maíz, por sus características de adaptabilidad, producción y calidad, que lo hacen superior a otros cultivos de temporal destinados a la alimentación animal.

Así mismo mencionan que en México no se ha realizado mejoramiento genético del maíz específicamente para forraje; existiendo diferencias entre las variedades comerciales en su relación hoja-tallo, materia seca y su rendimiento en forraje. Utilizando la selección de variedades más apropiadas, ya que existe una relación directa entre el peso de la materia seca acumulada en las etapas de grano lechoso-masoso y madurez fisiológica.

También manifiestan que se aprovecha el maíz destinado a forraje de dos formas principalmente, ensilado al llegar al estado lechoso-masoso del grano y molido cuando la planta esta seca; recomendando utilizar las variedades que a continuación se mencionan:

Cuadro 3. VARIETADES DE MAIZ PARA ENSILAR EN LA
 REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO.

ZONA	VARIETADES	RENDIMIENTO DE FORRAJE	
		VERDE ton/ha.	SECO ton/ha.
HUMEDA (Acatic, Tepa- titlán y Aran- das)	HV-313	58	14
	H-311	58	14
SEMIARIDA (San Juan de los La- gos. Jalos- totitlán y Lagos de M.	H-220	28	8
	V-223**	38	7

** Anteriormente llamado Jalisco-5.

Cuadro 4 ALGUNAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LAS VARIETADES
DE MAIZ ADECUADAS PARA ENSILAR EN LA REGION ALTOS DE
JALISCO

VARIEDAD	ALTURA (cm)		DIAS A	DIAS A	C I C L O
	PLANTA	MAZORCA	FLORACION	LECHOSO MASOSO**	
HV-313	230	90	69	118	INTERMEDIO PRECOZ
H-311	270	133	78	126	INTERMEDIO
H-220	220	120	60	101	PRECOZ
V-223	270	130	65	82	PRECOZ

** Etapa adecuada para ensilar.

MIER (1991) manifiesta que en su trabajo, validación de la densidad de población en maíz con la variedad HV-313 en la zona de temporal no eficiente en los Altos de Jalisco encontró que, en las densidades reales en cada una de las parcelas, existieron diferencia entre lo programado y lo real.

Así mismo manifiesta que al incrementar la población de 20.000 plantas por hectárea los costos de cultivo extras. en inversión son mínimos. incrementando el rendimiento de un 20 a 25 % en promedio en la variedad HV-313.

De la misma manera manifiesta que este maíz tiene características agronómicas como: buena resistencia al acame (6 %), buena sanidad, buena cantidad y calidad de forraje (rindiendo hasta 14 ton/ha. de materia seca y 70 ton/ha. de forraje verde, silo).

NUNEZ et al (1990) menciona que en su trabajo efecto de la arquitectura del docel en la producción de forraje y grano en maíz refleja los resultados obtenidos en los experimentos en el H-311 en una población de 40.000, 65.000 y 90.000 plantas por hectárea; en la variedad CELAYA II y el HV-313 que en estos casos se consideró una población de 115.000 plantas por hectárea y manifiestan que: la producción de forraje incrementó en forma lineal en las variedades al aumentar la población. Sin embargo la producción de grano se relacionó en forma cuadrática.

En las variedades CELAYA II y H-311 con densidades óptimas de 65 y 90 mil plantas por hectárea. en el H-311 no se observaron efectos significativos en la producción de grano. En el CELAYA II el rendimiento de grano disminuyó a un índice de área foliar (IAF) menor que en el H-311 o el HV-313 los cuales tienen sus hojas erectófilas y el CELAYA II hojas en posición horizontal lo que limita su capacidad de respuesta en altas densidades de población. los días a floración masculina y femenina en esta

variedad se incrementó. así como su intervalo entre estas, confirmando la importancia que tiene la arquitectura del docei para tener mayor intercepción de energía y transformarla posteriormente en materia seca.

DURAN y CHAVEZ (1992) mencionan que en su trabajo: Características fisiológicas y morfológicas asociadas en la producción de forraje de maíz encontraron que: con base en los análisis de correlación realizados. se observaron relaciones significativas y altamente significativas entre el rendimiento de materia verde total (RMVT) en el área foliar (AF) altura de las plantas (AP) altura de la mazorca (AM) rendimiento de materia verde de tallo (RMVT).

Así mismo señala que es notoria la influencia de las características morfológicas en la expresión y determinación del rendimiento de materia verde. Además que es importante la altura de la mazorca en la selección de genotipos forrajeros.

III. - MATERIALES Y METODOS.

3.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO Y CARACTERIZACION CLIMATOLOGICA.

El municipio de San Miguel el Alto, se encuentra localizado geográficamente al noreste del Estado de Jalisco, en el centro de la región de "Los Altos de Jalisco", entre los meridianos 102 grados 24' de longitud oeste de Greenwich y a los 20 grados 48' y 21 grados 13' 15" de latitud norte. Ubicado en la llamada Mesa Central. Con una altura sobre el nivel del mar que fluctua entre los 1840 A 2200 MSNM ¹⁾. La cabecera municipal cuenta con una altura de 1844 MSNM. Este Mpio. limita al norte con San Juan de los Lagos y Jalostotitlán; al sur con Arandas y Tepatitlán de Morelos; al este con San Juan de los Lagos y San Julián; al oeste con Tepatitlán de Morelos y Valle de Guadalupe. Esta conformado por 2 Delegaciones, una al noreste de la cabecera municipal que es San José de los Reynoso y la otra al suroeste que es Mirandillas.

3.1.1 Topografía: en el municipio se presentan 2 formas características en la región.

1.- Zonas semiplanas esparcidas por todo el municipio a excepción del norte de la cabecera municipal.

2.- Zonas planas, en la mayor parte del municipio, formadas por elevaciones que van de los 1.900 a 2.200 MSNM.

¹⁾ M S N M. = Metros sobre el nivel del mar.

El aspecto fisiográfico del municipio se presenta de forma irregular, con pequeñas cordilleras, llanuras, barrancas, ríos, arroyos que hacen afluencia del río San Miguel.

3.1.2 El clima en el municipio según la clasificación de C.W. THORNTHWAITE es semiseco y templado.

Su régimen de lluvias se presenta entre los meses de Junio a Septiembre, con temperaturas medias entre los 20 y 22 grados centígrados. Los meses más calurosos se presenta en Mayo y Junio. Los vientos son muy variados, los más regulares son los de noreste a suroeste, con velocidad aproximada de 8 Km/h. que duran desde Diciembre a Marzo, los del este, en el periodo de Marzo a Junio y del norte de Octubre a Diciembre.

La precipitación pluvial promedio es de 680 mm. La evaporación es arriba de los 2,100 mm. Las temperaturas máximas promedio 29.3 grados centígrados y mínima promedio de 1.4 grados centígrados.

3.1.3 Suelos. Los materiales Geológicos madre, son como en casi toda la región de tipo volcánico, son cenizas volcánicas, tobariolítica (canteras), riolita silicificatada y otra cantidad de rocas igneas, formándolos el intemperismo físico, el horizonte de tierra es muy variado, predominando el muy delgado y árido va desde aflorando el material madre hasta el de 2 a 5 m. de profundidad aunque solamente se presenta en los valles en donde pasa algún río o arroyo (muy escasos dentro del mpio.). El color del suelo es casi uniforme de un color gris, pardusco y en unas partes pasa a un color rojizo y otras a negro. La textura

es muy variada, predominando la franco-arenosa. El PH. va desde 5.5 a 7.5 se podría decir que es más bien neutro.

3.1.4 TIPO DE VEGETACION EN EL MUNICIPIO.

La vegetación existente dentro del municipio predominante es la correspondiente a la selva baja caducifolia y pastizal mediano abierto. La maleza considerada como tal dentro de la vegetación nativa son varias: El Pajonal; Jaral o Jara de río, dentro del tipo de matorral se encuentra el Huizache (Acacia farnesiana) el Garruffo (Acacia tortuosa) los cuales han venido a presentar en cierta forma un problema de sobrepoblación en lo que se refiere a terrenos de agostadero, considerandose estas especies como matorral desértico microfolio.

Se encuentran también de la familia de las cactáceas, principalmente del género opuntia, que en años de lluvia escasa y de poco pasto lo utilizan como alimento para el ganado (siendo una actividad poco usual en la actualidad). Al sureste del municipio se encuentran las especies forestales como son los del género quercus (roble y encino).

3.2 MATERIAL GENETICO.

Para la evaluación se consideraron un total de 10 genotipos de maíz entre los cuales existen algunas variedades en proceso de autorización. En el Cuadro 5, se presenta la relación de materiales utilizados en la evaluación, el ciclo vegetativo de cada variedad y la empresa que lo formo.

Cuadro 5. RELACION DE VARIEDADES E HIBRIDOS DE MAIZ EVALUADOS EN SAN JOSE DE LOS REYNOSO, MPIO. DE SAN MIGUEL EL ALTO, JALISCO, T. 1991.

NUMERO	VARIEDADES O HIBRIDO	CICLO VEGETATIVO	COMPANIA
1	C-385	INTERMEDIO	CON LEE MEXI-CANA.
2	C-343	INTERMEDIO	CON LEE MEXI-CANA.
3	P-3296	INTERMEDIO PRECOZ	PIONNER S. A. C.V.
4	122 W	INTERMEDIO	CON LEE MEXI-CANA.
5	A-781	INTERMEDIO	ASGROW S.A. DE C.V.
6	XPM-7420	INTERMEDIO	ASGROW S.A. DE C.V.
7	XPM-7440	INTERMEDIO	ASGROW S.A. DE C.V.
8	XPM-7410	INTERMEDIO	ASGROW S.A. DE C.V.
9	H-311 (T)	INTERMEDIO	PRONASE
10	H-220 (T)	PRECOZ	PRONASE

(T) Testigo.

3.3 PREPARACION DEL ENSAYO.

La concentración y preparación de cada uno de los materiales se realizó en el CEAJAL (Campo Experimental Altos de Jalisco) perteneciente al CIFAP-JALISCO (Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de Jalisco) que a la vez pertenece al INIFAP-SARH (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias).

3.3.1 DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental que se utilizó para la evaluación fue bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos en cada una de las repeticiones, fueron aleatorizados para obtener una mejor distribución de los genotipos.

3.3.2 UNIDAD EXPERIMENTAL.

La parcela experimental consistió de 4 surcos de 6 mts. de largo y 0.80 m. entre surcos, resultando una superficie de 19.2 m²: como parcela útil se utilizaron los dos surcos centrales para evitar competencia entre el resto de los tratamientos evaluados.

3.3.3 ANALISIS ESTADISTICO.

El análisis de varianza para las variables en estudio, rendimiento, días a floración masculina y femenina, altura de planta y mazorca, % de acame en raíz y tallo y mazorcas dañadas, realizado por Computadora IBM, utilizando el paquete estadístico SAS, bajo el siguiente diseño:

$Y_{ij} = M + T_j + B_i + E_{ij}$ en donde: $Y_{ij} = M + T_j + B_i + E_{ij}$

Y_{ij} , es el valor de la característica en estudio correspondiente a la unidad experimental que lleva al tratamiento j en el bloque i .

M = Media general del ensayo.

B_i = Efecto del i -ésimo bloque.

T_j = Efecto del j -ésimo tratamiento.

E_{ij} = Efecto del error experimental del i -ésimo bloque en el J -ésimo tratamiento.

3.3.4. COMPARACION DE MEDIAS

Para determinar cual o cuales variedades son las sobresalientes, se utilizo la prueba de Tukey diferencia (0.05).

$w = q\alpha(p, fe) \sqrt{S\bar{y}}$ donde:

p = t (tratamiento)

fe = grados de libertad del error.

$q\alpha$ = Valor tabulado.

$S\bar{y}$ = Cuadrado medio del error.

3.4 LABORES CULTURALES.

La fecha de siembra fue el 18 de Junio, bajo condiciones normales de temporal tanto en fecha como en humedad: las dosis de fertilización fue la fórmula 80 - 46 - 60, mitad del nitrógeno y todo el fosforo en la siembra y la otra mitad del nitrógeno

no sin cubrir se aplicó a los 45 días de siembra en condiciones de humedad. Las prácticas culturales fueron las comúnmente utilizadas en la región: barbecho, rastreo, surcado y siembra.

Para el control de plagas de la raíz se aplicó Counter Granulado al 5 %, a razón de 20 Kg/ha, mezclado con el fertilizante al momento de la siembra, además se utilizó un tratamiento a base de Furadan 300 Ts. en dosis de 20 Lts. en 100 Kg. de semilla, para el control de malezas se utilizó 3 Lts. de Lazo y 1.5 Lts. de Gesaprim 500 Fw. aplicado en preemergencia.

Después de la floración se aplicó una labor de limpia manual (con cazanga) con fines de mantener limpio en el momento de la cosecha.

La cosecha se efectuó, cuando la mazorca presentó la menor cantidad de humedad del grano. esto con la finalidad de registrar el peso por parcela para evitar correcciones altas por humedad.

3.5 MEDICION DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO.

A) Antesis masculina (flor masculina), para tomar el número de días a la floración masculina, se consideró el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas presentaron dehiscencia de polen.

B) Antesis femenina (flor femenina), al igual que la característica anterior, se tomo el número de días transcurridos desde la siembra hasta el 50% de las plantas la emergencia de los estigmas.

C) Altura de planta (APL). para registrar este dato, se tomo la distancia desde la base de la planta hasta la punta de la espiga, el dato se registró en m.

D) Altura de mazorca (ALMZ). de igual forma al anterior se consideró la distancia de la base del suelo a la base de la mazorca principal también se registró en m.

E) Porcentaje de acame de raíz (AR). esta variable se tomo en toda la parcela útil. Considerando todas aquellas plantas que estuvieron acamadas más de 45 grados de inclinación y expresada en por ciento.

F) Porcentaje de acame de planta (AP). para este caso se consideró toda aquella planta de parcela útil que estuviera acamada de la parte del tallo a 45 grados de inclinación sobre el suelo, y fue expresada en por ciento.

G) Mazorcas dañadas (MADAÑ). para tener idea de las pudriciones de la mazorca así como de la mala cobertura de la misma, en forma visual se calificó las mazorcas que presentaran desde un grano dañado hasta las mazorcas completamente podridas, también expresada en porcentaje.

H) Rendimiento (REND) para calcular la variable de rendimiento se empleo el siguiente calculo:

REND. Kg/Ha. = (peso de campo) x (% de humedad) x (% de grano) x (factor de conversión Kg/Ha.).

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Para la presentación de los resultados, éstos se harán de acuerdo a la característica analizada.

4.1 Análisis de varianza para rendimiento:

Los resultados del análisis estadístico para esta variable refleja que existieron diferencias estadísticas para rendimiento a nivel del 0.05% de probabilidad de error.

En este caso el coeficiente de variación fue del 20.2%, valor aceptable para las condiciones en que se manejó el ensayo. Cuadro 6.

Para la variable rendimiento se observó que, los híbridos XPM-7440, A-781, XPM-7411, con promedios de rendimiento de 5.986, 5.188 y 5.088 Kg/ha., respectivamente superaron al testigo mejor ubicado dentro del ensayo que fue el H-311, con promedio de rendimiento de 4.953 Kg/ha. y con diferencias promedio respecto a los mejores híbridos: 1031, 233 y 133 Kg/h., respectivamente.

Con respecto al segundo testigo H-220 (T), fue superado ampliamente por el resto de variedades aunque es de señalar que este híbrido es de ciclo precoz como se puede observar en el Cuadro 6.

Cuadro 6. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE
RENDIMIENTO DEL ENSAYO DE MAICES CO--
 MERCIALES SAN JOSE DE LOS REYNOSO.
 MPIO.SAN MIGUEL EL ALTO.JAL. 1991.T.

F.V.	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	Fc.
REPETICIONES	3	6069980.9	2'023326.9	2.38 NS
TRATAMIENTOS	9	21349470.9	2'372163.4	2.79 *
ERROR	28	22921315.9	2.59	
TOTAL		178.51		

C.V. = 20.2 % * SIGNIFICATIVO (0.05%)

N.S. NO SIGNIFICATIVO MEDIA GENERAL 4571.3 Kg/ha.

En relación a los materiales por empresas, se observó una clara ventaja de los híbridos de Asgrow, ya que fueron los que ocuparon los primeros sitios del cuadro general de rendimiento. Respecto al híbrido 122W, de la empresa Con Lee fue la mejor ubicada en el Cuadro 7, con un rendimiento de 4.639 Kgs/ha, aunque cabe señalar que fue uno de los maíces con mejor aspecto de planta para los fines forrajeros de la región.

Para el híbrido P-3296 de la Empresa Pioneer, resultó con un promedio de 4.614 Kg/ha, además, fué el híbrido que presentó un menor número de días a floración masculina (76) después del H-220 (T) con (71) días. Esta característica es de importancia primordial debido al período de lluvia y además al período de sequía que se presenta durante el mes de Agosto.

Al comparar el promedio general de rendimiento del ensayo, 4.571 Kg/ha, con respecto a los valores del Cuadro 7 se pudo observar que solamente los híbridos H-220, C-343, C-385 y XPM-7420 quedaron por abajo del promedio antes citado.

En general el híbrido XPM-7440 superó en más de 1.000 Kgs. de grano al testigo H-311, condición que lo hace un híbrido con buenas perspectivas en la región, aunque para determinar la recomendación o sugerencia es prudente evaluar un año más esta variedad bajo las mismas condiciones en que se evaluaron los maíces.

Es pertinente señalar que todos los híbridos evaluados son de grano blanco y características que los hace más preferibles para los productores, que tienen ambos propósitos de explotación grano y forraje.

Cuadro 7. RENDIMIENTO PROMEDIO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO DE VARIETADES COMERCIALES DE MAIZ. EVALUADAS EN SAN JOSE DE LOS REYNOSO, MPIO. DE SAN MIGUEL EL ALTO, JALISCO, 1991. T.

HIBRIDO	RENDIMIENTO kg/ha.	DIAS A FLORACION		ALTURA (CM)		%ACAME		%SANIDAD	
		MASC.	FEM.	PL.	MZ	R	T	MS	MD
XPM-7440	5986	80	81	251	89	0	0	11	6
A-781	5188	82	82	240	94	0	0	11	9
XPM-7410	5088	81	81	241	74	0	0	10	12
H-311 (T)	4955	80	81	252	105	0	1	13	10
122W	4639	81	82	222	78	0	0	12	13
P-3296	4614	76	78	232	74	0	9	12	12
XPM-7420	4259	80	81	235	72	0	0	14	13
C-385	3697	85	86	224	91	1	0	9	14
C-343	3671	84	85	222	82	0	0	7	8
H-220 (T)	3639	71	73	246	102	1	8	5	10
MEDIAS	4573	80	81	236	86	0	1	10	11

(T) = TESTIGO.

HC = HUMEDAD A LA COSECHA.

FM = FLORACION MASCULINA.

FF = FLORACION FEMENINA.

%MS = MAZORCAS SANAS.

%MD = MAZORCAS DANADAS.

% ACAME

%R = RAIZ. %T = TALLO.

PL = PLANTA. MZ = MAZORCA.

MEDIA DE TESTIGO = 4297 kg/ha.
C.V. = 20.2%

TUKEY = 2241 Kg/ha.

Lo anterior pone de manifiesto que existe potencial para producir maíz en la región, ya que los resultados de las variedades mejoradas, bajo condiciones de buen temporal como se presentó durante el ciclo de cultivo, respondieron en general al ambiente, lo cual se reflejó en un promedio aceptable de rendimiento de 4571 Kg/ha.

En los últimos ciclos de siembra se han registrado un aumento tanto en superficie como en uso de semillas mejoradas, esto es debido en parte a los diferentes programas de productividad que se han implementado además de ser más atractivo el precio de garantía de este cereal, sin embargo no existe información actualizada y confiable de la capacidad de respuesta de las diversas variedades comerciales de maíz que existen.

Algunos productos innovadores introducen variedades de maíz, con la finalidad de aumentar su rendimiento, sin embargo en muchas de las ocasiones no tienen la información necesaria para poder elegir cual ó cuales pudieran adaptarse mejor a las condiciones de su parcela, teniendo una respuesta negativa de las variedades mejoradas. Si bien es cierto que para las regiones de transición, las empresas no realizan mejoramiento genético para maíz, por lo que se limitan sólo a evaluar los mejores genotipos para determinar su posible comercialización, sin importar los efectos secundarios como pudieran ser: enfermedades foliares, susceptibilidad al acame, ciclo vegetativo entre las más importantes.

Por lo anterior resulta importante obtener información previa de las variedades de maíz, ya sea directamente en el Campo Experimental o bien con el extensionista la zona por parte de la SARH. Ante los nuevos cambios que tiene que realizar el productor para ser más competitivo y ofrecer mejor calidad, tendrá que optar por utilizar variedades que ofrezcan una mejor alternativa de producción ya sea para fines forrajeros o de grano.

Si bien el ensayo no se planeó para evaluar la capacidad forrajera, se puede manifestar que el híbrido XPM-7440, por su aspecto de follaje y mazorca pudiera ofrecer una respuesta favorable de producción forrajera. Aunque existen algunos índices fisiotécnicos que pudieran ayudar al momento de elegir una buena variedad forrajera, la correlación entre la producción de grano y materia seca, será importante desde cualquier punto de vista agronómico que se considere. Al comparar las medias de tratamiento entre las variedades evaluadas, según (Tukey), el valor estimado fue de 2241 Kg/ha, en donde se observaron la separación de dos grupos como se muestra en el cuadro 7. Si bien, aunque la prueba de Tukey fue estricta, existen diferencias marcadas dentro del primer grupo de variedades evaluadas, lo cual quiere decir que es conveniente considerar aquellas variedades que presentaron los promedios de rendimiento más altos, como es el caso del híbrido XPM-7440, A-781 y XPM-7410, con rendimientos de 5986, 5188 y 5068 Kg/ha, respectivamente.

Otro de los aspectos necesarios a considerar, son aspectos de comportamiento agronómico ya que debe recordarse que el criterio del productor, se inclina más hacia forraje que a grano. Además el ciclo vegetativo será un factor determinante en la adopción de la nueva variedad.

4.2 ANALISIS DE VARIANZA PARA LAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

En general, según el Cuadro 8, se observa los resultados para cada una de las variables consideradas en el ensayo, aunque cabe aclarar que sólo para floración masculina y femenina y altura de planta y mazorca, se realizaron análisis de varianza. Para la fuente tratamientos en todas las variables antes citadas existió diferencia altamente significativa. En parte ésta respuesta era de esperarse, debido en parte a las diferencias marcadas entre los híbridos evaluados.

Haciendo referencia al número de días a floración masculina el testigo H-220 (T), fue la variedad que presentó el menor rasgo de floración con 71 días. En segundo lugar fue ubicado para el híbrido P-3296 con 76 días a floración. El resto de variedades presentaron un número de días por encima de los 80 días, situación que pone en desventaja clara cuando los ciclos de lluvia son cortos (650 mm) como generalmente se presentan en la región semiseca.

Por el contrario la variedad C-385, fue la que presentó un mayor rango de floración con 85 días, por lo que resultaría riesgoso establecer una variedad con este período de floración. Respecto a la variedad con mayor producción XPM-7440 con 76 días presentó una excelente amplitud de floración, ya que híbridos

que estén alrededor de los 75 días tendrán una mayor posibilidad de aceptación por parte del productor. Uno de los aspectos que se debe considerar para futuras introducciones, de variedades de maíz, es la sincronización de las floraciones masculina y femenina, ya que esta característica servirá para reducir los riesgos de sequía, o bien resistir al período de falta de lluvia (canicula), la cual se presenta durante el mes de agosto.

Cuadro 8 VALORES MEDIOS Y SIGNIFICANCIA PARA VARIABLES
 AGRONOMICAS EVALUADAS EN SAN JOSE DE LOS REY-
 NOSO, MPIO. SAN MIGUEL EL ALTO, JAL. 1991. T.

FUENTE	GL.	DIAS FLORACION		ALTURA PLANTA	(M) MAZORCA
		MASC.	FEM.		
REPETICION	3	1.36 NS	3.42 NS	1477.3**	685.8**
TRATAMIENTO	9	64.6 **	56.8 **	516.7**	1126.0**
ERROR	28				

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO.

N.S. = NO SIGNIFICATIVO.

En cuanto a la característica de altura de planta y mazorca como se había mencionado anteriormente, las diferencias estadísticas se debieron a la diversidad de los híbridos evaluados, además de que el ambiente modifica las características cualitativas por estar determinadas en pocos factores genéticos. Dentro de los materiales más sobresalientes en cuanto a la altura registrada, se encuentra la variedad con mayor rendimiento XPM-7440 con 2.51 m. En parte la altura es importante desde el punto de vista forrajero ya que, una altura baja reducirá proporcionalmente el porcentaje de materia verde de la variedad, a menos que se aumente la densidad de población. Cuadro 8.

La característica altura de mazorca que presentaron la mayoría de los híbridos fue excelente debido a que no rebasaron el segundo tercio de altura total de la planta, esta situación hace que al madurar la mazorca, el peso de la misma no traiga como consecuencia un incremento de acame de raíz o bien de tallo. Así la manifestaron híbridos como el H-311 (T), XPM-7440, XPM-7410 los cuales fueron desarrollados para su mecanización. Cuadro 8.

En relación a las variables, acame de raíz y tallo éstas se presentaron en un porcentaje mínimo, la cual puede decirse que prácticamente no existieron diferencias entre las variedades evaluadas, situación que corrobora la buena respuesta de los genotipos al ambiente evaluado. Sin embargo es importante observar el comportamiento en situaciones más normales de ciclo de temporal, esto es debido a que durante el ciclo de temporal se regis-

tró una cantidad de lluvia en exceso (850 mm.), no provocando estres en la planta de maíz. Cuadro 7.

Es de considerar algunos puntos de vista que se observaron a través del desarrollo del estudio. La participación directa por parte de los productores en terrenos propios, es una de las formas de convencer al productor de las ventajas que tiene sembrar una variedad mejorada, además que durante el manejo del ensayo participó en algunas prácticas agronómicas, la cual quedo convencido de la efectividad que tuvieron los insumos como: fertilizante, insecticidas y herbicidas que empleadas adecuadamente proporcionan una de las formas más efectivas para incrementar la producción de este cereal.

Otra de las ventajas que se observaron, fue la frecuente visita al lote de evaluación por parte de productores, la cual personalmente cuantificaban el potencial de las variedades en evaluación.

Finalmente es de considerar dos aspectos importantes que se deben de tomar en cuenta para futuras evaluaciones y decisiones sobre la sugerencia de un híbrido mejorado de maíz. Primero se debe de evaluar un ciclo más, bajo condiciones de temporal y de preferencia en la misma región semiseca. La segunda es referida a las enfermedades foliares que en gran parte los materiales mejorados de maíz, en su mayoría presentan, esto es debido a la proporción de germoplásmo en que estan constituidos la mayoría de variedades evaluadas.

V.- CONCLUSIONES.

Entre las principales conclusiones que se derivaron del trabajo se presentan las siguientes:

1. La variedad XPM-7440, fue estadísticamente superior al resto de variedades con un rendimiento promedio de 5986 Kg/ha, incluyendo a los testigos comerciales H-311 y H-220.

2. El período de floración que manifestaron las variedades evaluadas fueron de precoces y tardías prefiriéndose las variedades precoces debido a los períodos de sequía que se presentan en la región. Manifestando estas características los híbridos H-220 (T) y XPM-7440.

3. Una de las formas más adecuadas para que se acepten las nuevas variedades de maíz tendientes a comercializarse e introducirse en regiones deferentes a donde fueron generadas es encausar la participación de los productores durante el proceso del desarrollo del trabajo.

4. El acame en raíz y tallo que se presentó en porcentajes muy bajos fue en respuesta a la capacidad genética que presentaron la mayor parte de variedades evaluadas.

5. La preferencia que manifestaron los productores durante varias visitas realizadas fue por los híbridos XPM-7440 y H-311 (T), por el desarrollo de follaje y rendimiento en producción.

Aunque no se haya medido el aspecto forraje.

6. Finalmente, es pertinente continuar un año más de investigación ya que el temporal que se registró durante este ciclo de cultivo fue muy favorable para que se obtuvieran estos resultados. Interfiriendo esta situación para la adaptación de la mejor variedad.

VII.- BIBLIOGRAFIA

- Allard R.W. 1967 Principio de la mejora genética de las plantas. Ediciones Omega S.A. Barcelona España.
- Angeles A.H.H. 1983 Apuntes de clase. Genética I. Otoño-invierno 1983. Colegio de Postgraduados. Chapingo México.
- Aveldaño S.R. 1992 Estructura. objetivos. políticas. programas y aportes del INIFAP. Memorias del curso de inducción al servicio de extensión agrícola Universidad Autónoma Chapingo, SARH. Centro de Educación continua y servicios universitarios.
- Bastarrachea L.J. y Gómez H.L.C. 1987 Evaluación de 4 genotipos de maíz (*Zea-mays* L.) a 3 fechas de siembra en Valle de Juárez. Chihuahua. Sociedad de Fitogenética A. C. Memorias XIII Congreso Nacional de Fitogenética. Resúmenes. Escuela Superior de Agricultura " Hermanos Escobar " Cd. Juárez. Chihuahua. 1990.
- Brauer H. O. 1969 Fitogenética aplicada. Editorial Limusa S. A. de México.

- Briseño de la H.V. Circular CIAMEC. No. 79 SARH-CIAMEC. Sep--
M. 1978 tiembre de 1978 2a. reimpression.
- Carrillo M.L.E. 1981 Folleto Misceláneo No. 1 SARH. INIA-CIAN.
Campo Agrícola experimental Valle del Yaqui
Cd. Obregón, Sonora. Julio 1981.
- Crofts C.F. et al Los vegetales y sus cosechas. Fundamentos
1971 de Agricultura Moderna-2. Editorial Aedos.
España.
- De la Loma J.L. 1963 Genética General Aplicada 3a. Edición UTEHA.
- Durán G.M.A. y Chá- Características fisiológicas y morfológicas
vez S.J.L. 1992 asociadas en la producción de forraje de
maíz. XIV Congreso de Fitogenética. Socie--
dad Mexicana de Fitogenética. A.C. Escuela
Ciencias Agronómicas. Campus V. Universidad
Autónoma de Chiapas. Memoria. Tuxtla. Gutie
rrez. Chiapas 1992.
- González E.L.A. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola,
et al 1980 SARH-INIA-CIANC-CAEP. Pabellón, Aguascalien
tes, México.

- González H.A. y Gervacio M.A. 1990 Rendimiento de grano y otros caracteres agronómicos de 26 híbridos experimentales y 16 variedades comerciales de maíz (*Zea mays* L.) XIV. Congreso Nacional de Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Escuela de Ciencias Agronómicas. Campus V, Universidad Autónoma de Chiapas. Memoria. Tuxtla Gutiérrez. Chiapas. 1992.
- Hernández R.A. 1992 Evaluación de variedades de maíz en San Diego de Alejandría. Tesis Profesional, Facultad de Agronomía. Universidad de Guadalajara, las Agujas, Municipio de Zapopan, Jal.
- Márquez B.S.R. 1992 Perspectivas de la investigación y el servicio en la agricultura mexicana. Memorias del curso de inducción al servicio de extensión agrícola Universidad Autónoma, Chapin-go. SARH. Centro de educación continua y servicio.
- Martínez S.J.A. et al 1991 Cultivo del maíz forrajero en los Altos de Jalisco. Folleto técnico. En proceso de impresión. INIFAP. CIPAC. CEAJAL.

- Mena M.S. 1985 Introducción a la genética agrícola. Apun--
tes de la materia genética II, Facultad de
agronomía, Universidad de Guadalajara. Las
Agujas. Municipio de Zapopan. Jalisco.
- Mier C.R. 1992 Validación de la densidad de población en
maíz, con la variedad HV-313 en la zona de
temporal eficiente de los Altos de Jalisco.
XIV Congreso de Fitogenética. Sociedad Mexi
cana de Fitogenética. A.C. Escuela de Cien
cias Agronómicas. Campus V, Universidad Au
tónoma de Chiapas. Memoria. Tuxtla Gutié---
rrez. Chiapas 1992.
- Núñez H.G. 1990 Efecto de la arquitectura del Dosel en la
producción de forraje y grano en maíz, XIV
Congreso Nacional de Fitogenética. Sociedad
Mexicana de Fitogenética. A.C. Escuela de
Ciencias Agronómicas. Campus V, Universidad
Autónoma de Chiapas. Memoria. Tuxtla Gutié-
rrez. Chiapas 1992.
- Ortiz T.E.
y Muñoz 1989 Comportamiento de dos variedades precoces
bajo temporal en el área de Nochixtlán, Oa-
xaca. Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C.

Memorias XIII Congreso Nacional de Fitogenética. Resúmenes. Escuela Superior de Agricultura " Hermanos Escobar " Ciudad Juárez. Chihuahua. 1990.

Pérez J.G. 1976 Análisis comparativo de la producción de maíz (*Zea mays* L.) y sorgo (*sorghum bicolor*) en los Valles de Oaxaca. Tesis profesional de agronomía. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo. México.

Pohleman J.M. 1974 Mejoramiento genético de las cosechas 4a. reimpresión. Editorial Limusa México.

Ramírez V.H. y
Flores L.H.E. 1989 Evaluación agroclimática de 4 híbridos de maíz en la zona húmeda de los Años de Jalisco. XIII. Congreso Nacional de Fitogenética. Resúmenes. Escuela Superior de Agricultura " Hermanos Escobar ". Ciudad Juárez Chihuahua. 1990.

Marco de referencia de maíz en relación a la Regionalización Agroclimática en los Años de Jalisco. XIV Congreso Nacional de Fitogenética. A.C. Escuela de Ciencias Agrónó

micas. Campus V. Universidad Autónoma de Chiapas. Memoria. Tuxtla Gutiérrez. Chiapas 1992.

Romero F.G.M.A.O 1986 Folleto para productores No. 5 SARH-CIAPN-CAEVC. Comisión Permanente para la Investigación y experimentación agrícola en Sinaloa. Junio de 1986.

Sánchez P.F. y Santos 1990 Evaluación de 97 criollos de maíz (*Zea mays* L.) y 5 variedades en temporal de Sinaloa. Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Memorias XIII Congreso Nacional de Fitogenética Resúmenes. Ciudad Juárez. Chihuahua. Septiembre de 1990.

Váldez O.A. et al 1983 Folleto para productores No. 3 SARH-INIA-CIANC. Campo Agrícola Experimental de Pabellón. Aguascalientes, Ags. México 1983.

Vega S.J.J. 1979 Ensayo comparativo de rendimiento de 15 variedades de ajonjolí (*Sesamun. orientalis*) en Tomatlán. Jalisco. Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara. 1979.

Cuadro 1. A ESTADISTICA DE SIEMBRA Y COSECHA DEL CULTIVO DE
MAIZ EN LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO 1967-
1991 MODALIDAD DE RIEGO Y TEMPORAL.

CULTIVO Y MODALIDAD	1967	A 1968	N 1969	O 1990	1991	PROMEDIO
MAIZ RIEGO						
SUP. S.	21841	13060	12411	11608	13471	14476.2
SUP. C.	21464	12063	11990	8524	11752	13158.6
PROD.	67933	34321	38234	32396	34760	41528.8
MAIZ T.						
SUP. S.	132269	122671	126270	137633	93464	122501.4
SUP. C.	92040	104064	76531	132532	22236	85480.6
PROD.	167302	174819	143356	303886	14657	160804
MAIZ FORR R						
SUP. S.	3558	8182	7672	7159	7498	6813.8
SUP. C.	3558	3479	7672	7791	7703	6440.6
PROD.	148293	191578	307740	293063	260940	240322.8
MAIZ FORR T						
SUP. S.	56200	34126	53968	59910	59135	56667.8
SUP. C.	53793	56433	50294	60918	55993	55466.2
PROD.	1499035	1127307	922642	1172376	893618	1122995.0

8

Cuadro 2.A. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAS
A FLORACION MASCULINA DEL ENSAYO DE MAICES
COMERCIALES SAN JOSE DE LOS REYNOSO. MPIO.
SAN MIGUEL EL ALTO. JAL. 1991. T.

F.V.	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F _c .
REPETICIONES	3	4.1	1.366	.709 NS
TRATAMIENTOS	9	581.5	64.611	33.384 **
ERROR	28	53.9	1.925	
TOTAL		639.5		

C.V = 20.2 % ** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO. N S. - NO SIGNI--
FICATIVO. MEDIA GENERAL, 80.

Cuadro 3.A. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAS
A FLORACION FEMENINA DEL ENSAYO DE MAICES
COMERCIALES SAN JOSE DE LOS REYNOSO. MPIO.
SAN MIGUEL EL ALTO. JAL. 1991. T.

F.V.	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	Fc.
REPETICIONES	3	10.27	3.423	1.65 NS
TRATAMIENTOS	9	512.72	56.868	27.48 **
ERROR	28	57.98	2.070	
TOTAL		580.97		

C.V. = 20.2 %

N.S. NO SIGNIFICATIVO.

MEDIA GENERAL: 81

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO.

Cuadro 4.A. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE
ALTURA DE LA MAZORCA DEL ENSAYO DE
 MAICES COMERCIALES SAN JOSE DE LOS
 REYNOSO. MPIO. SAN MIGUEL EL ALTO,
 JAL. 1991. T.

F.V.	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	Fc.
REPETICIONES	3	2057.67	685.89	7.03 **
TRATAMIENTOS	9	10134.57	1.126.04	11.55 **
ERROR	38	2729.08	97.46	
TOTAL		14.921.12		

C.V. = 20.2 % ** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

MEDIA GENERAL = 1.85 M.

Cuadro 5.A. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA PLANTA
 DEL ENSAYO DE MAICES COMERCIALES SAN JOSE DE LOS
 REYNOSO. MPIO. SAN MIGUEL EL ALTO. JAL. 1991. T.

F.V.	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	Fc.
REPETICIONES	3	4432.1	1477.36	10.321 **
TRATAMIENTOS	9	4651.1	516.78	3.610 **
ERROR	28	4007.9	143.13	
TOTAL		13.091.1		

C.V. = 20.2 % ** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

MEDIA GENERAL 2.35 m.

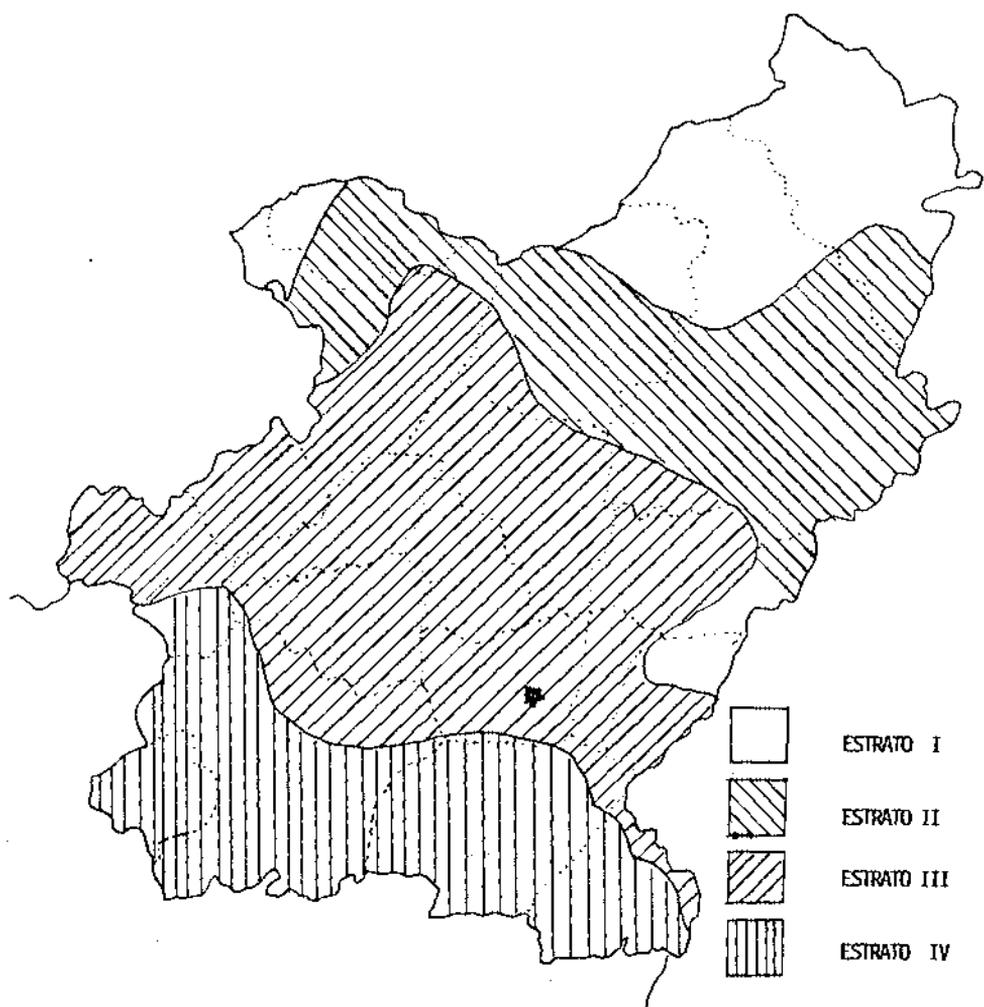


Fig 1A ESTRATIFICACION AGROCLIMATICA EN LA REGION ALTOS DE JALISCO.

Fig 1 UBICACION DE LOS ALTOS DE JALISCO

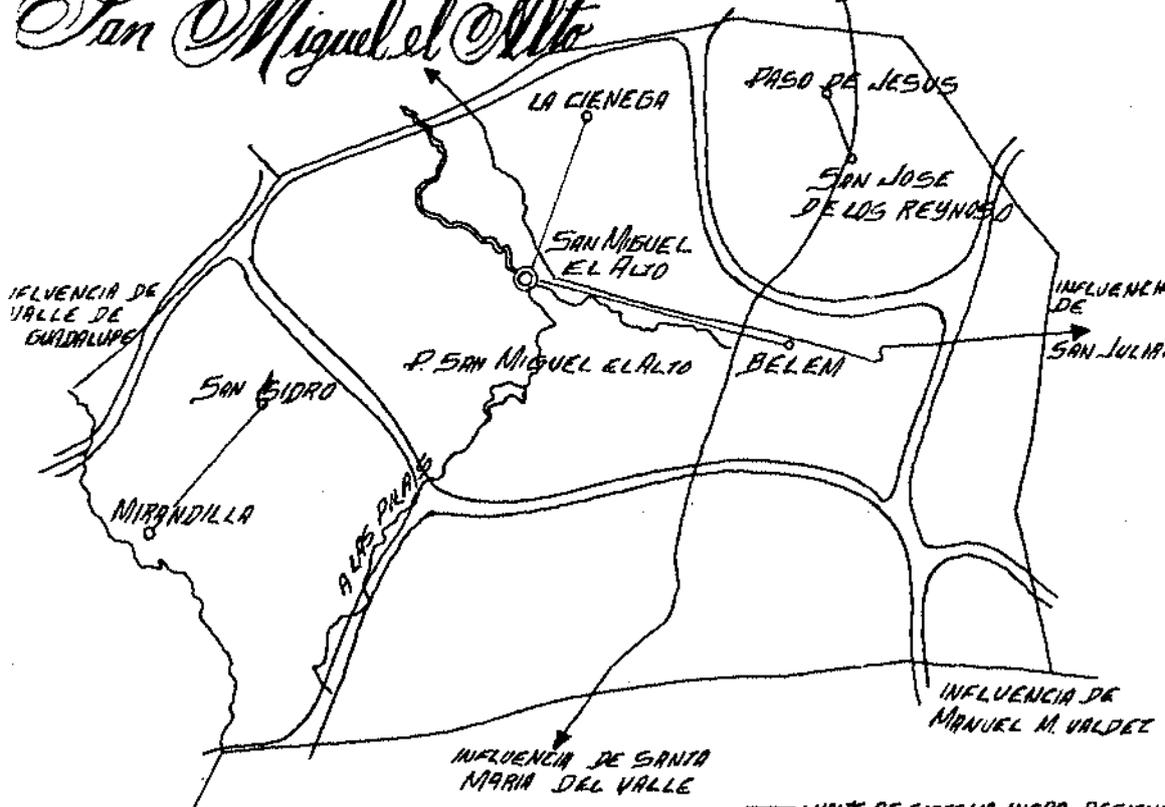


Fig. 2 Ubicación del Municipio de

San Miguel el
Alto



Localización del ensayo en la
Comunidad de San José
de los Reynoso, municipio de
San Miguel el Alto



- LIMITE DE SISTEMA MICRO-REGIONAL
- CIUDAD DE NIVEL SUPERIOR
- ◐ CIUDAD DE NIVEL MEDIO
- ◑ CIUDAD DE NIVEL BASICO
- ◒ LOCALIDAD DE NIVEL SERUIC
- ◓ LOCALIDAD SECUNDARIA

Fig 4 Caracterización de los suelos
según su topografía
en el municipio de
San Miguel el Alto

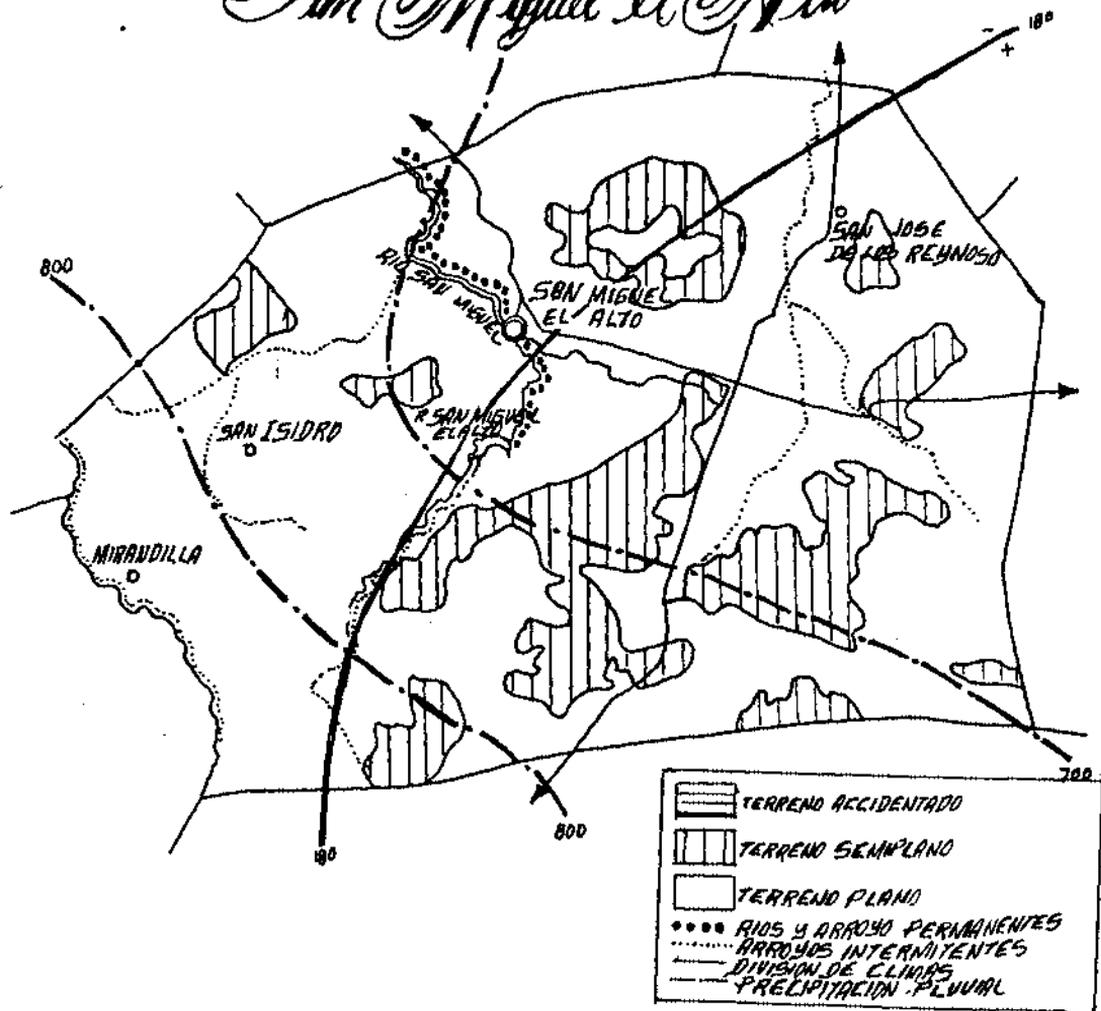


Fig 5. Vegetación en el Municipio de San Miguel el Alto

