

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
Y AGROPECUARIAS.

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



ALTERNATIVAS DE HIBRIDOS DE MAIZ ( *Zea mays* L. ) PARA  
LA ZONA DE SAN MARTIN HIDALGO Y COCULA. JAL.

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A:

MANUEL AYALA HERNANDEZ

Las Agujas Mpio. de Zapopan, Jal. Dic. 1994

---



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
COM. DE TIT.  
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS OFI80100/94

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA.  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN.  
P R E S E N T E.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

ALTERNATIVAS DE HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.), PARA LA ZONA DE SAN MARTÍN HIDALGO Y COCULA, JAL.

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.

MODALIDAD: Individual (X) Colectiva ( ).

NOMBRE DEL SOLICITANTE: MANUEL AYALA HERNANDEZ CODIGO: 075212372

GRADO: \_\_\_\_\_ PASANTE: X GENERACION: 75-80 ORIENTACION O CARRERA: FITOTECNIA

Fecha de solicitud: 23 DE NOVIEMBRE DE 1994

*[Signature]*  
Firma del Solicitante

DICTAMEN

APROBADO (X) NO APROBADO ( ) CLAVE: 075212372

*[Signature]* DIRECTOR: M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS

ASESOR: ING. JOSE SANCHEZ MARTINEZ ASESOR: ING. SALVADOR GONZALEZ LUNA

*[Signature]*  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

AUTORIZACION DE IMPRESION

M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS

DIRECTOR

*[Signature]*  
ING. JOSE SANCHEZ MARTINEZ

ASESOR

*[Signature]*  
ING. SALVADOR GONZALEZ LUNA

ASESOR

*[Signature]*  
VO. BO. POTE. DEL COMITÉ

FECHA: 5 de diciembre de 1994

**ALTERNATIVAS DE HIBRIDOS DE MAIZ ( Zea mays L. ) PARA  
LA ZONA DE SAN MARTIN HIDALGO - COCULA.**

## AGRADECIMIENTOS.

A todos los maestros de la Facultad de Agronomía que ayudaron a mi formación para participar en la cadena productiva de alimentos en nuestro país. Especialmente a la Maestra Luz Ma. Villareal de Puga; Ing. Ricardo Maciel; Ing. Ramón Padilla; Ing. Aldegundo González y al Dr. Enrique Estrada F.

Al Ing. Salvador Mena, por su constante impulso para realizar éste trabajo.

A los Ing. Elías Sandoval y José Sánchez, por su valiosa orientación y facilidades prestadas.

Al Ing. Jorge Del Corral, por las enseñanzas dejadas respecto de la eficiencia y competitividad.

## DEDICATORIAS.

Quiero dedicar éste trabajo con admiración y cariño a todas aquellas personas que me ayudaron a entender dos cosas referentes a la agricultura:

Que es una actividad que nos da solo una oportunidad en el año para hacer bien las cosas y además un oficio de 100 lecciones... una cada año.

Mi Familia:

Mi esposa Marisela

Mis hijos Héctor, Arturo y Carolina.

Mis padres Francisco y Guadalupe.

Todos mis hermanos, especialmente Jaime y Jesús.

Mis Amigos:

Ing. Rubén Aguirre

Ing. Arturo Arceo

Ing. Salvador Castellanos

Ing. Salvador Velazco

QFB. Carlos A. Vázquez

Ing. y C.P. Antonio Ramírez

Sr. Eduardo Ramírez

Ing. Angelberto Peña.

## INDICE

	Pág.
LISTA DE CUADROS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
RESUMEN.	iii
I. INTRODUCCION.	1
1.1 Importancia y Justificación.	1
1.2 Objetivo.	3
1.3 Hipótesis.	3
II. ANTECEDENTES.	4
2.1 Descripción del Area.	4
2.1.1 Localización Geográfica.	4
2.1.2 Ubicación Política.	4
2.2 Vías de Comunicación.	4
2.3 Fisiografía.	4
2.4 Superficie Ejidal.	7
2.5 Actividad Principal.	8
2.6 Cultivo Principal.	8
2.7 Tecnología y Asistencia Técnica.	9
2.8 Maquinaria Agrícola.	9
2.9 Hidrografía.	10
2.10 Suelos.	10
2.11 Vegetación.	10
2.12 Condiciones Agroclimatológicas.	11
2.12.1 Temperatura.	11
2.12.2 Evaporación.	11
2.12.3 Precipitación.	11
2.13 Inventario del Suelo.	16
2.14 Superficie de Temporal.	18
2.15 Infraestructura.	19
2.15.1 Superficie de Riego.	19
2.15.1.1 Riego por Gravedad.	19
2.15.1.2 Riego por Bombeo.	19
2.15.2 Hidrología Superficial.	19

	Pág.
2.15.3 Hidrología Subterránea.	21
2.15.4 Bodegas.	21
2.15.5 Caminos Vecinales.	21
2.15.6 Asistencia Técnica.	21
2.16 Problemática de la Producción de Maíz.	22
2.16.1 Antecedentes.	22
2.16.2 Perfil del Agricultor Tradicional.	22
2.16.3 Transferencia de Tecnología.	24
2.16.4 Educación Agrícola.	25
2.16.5 Rentabilidad y Productividad.	26
2.17 Problemática de la Producción de Semilla en México.	27
2.17.1 Producción.	28
2.17.2 Control de Calidad.	29
2.17.3 Certificación.	29
2.17.4 Distribución y Mercadeo.	30
III. EVALUACION DE MATERIALES PRECOMERCIALES Y COMERCIALES.	31
IV. IMPLEMENTACION DEL COMITE TECNICO ESTATAL DE SEMILLAS.	33
V. MATERIALES Y METODOS.	35
5.1 Zonificación del Area de Estudio.	35
5.2 Localización del Area de Estudio.	36
5.3 Localidades y Años de Evaluación.	37
5.4 Relación de Empresas y Materiales a Evaluar.	37
5.5 Instituciones Respónsables del Proyecto.	44
5.6 Inscripción y Registro de Materiales.	44
5.7 Modalidad, Fecha de Siembra y Diseño Experimental.	45
5.8 Cosecha, Toma de Datos y Propuesta al CCVP.	46
5.9 Algunos Lineamientos Establecidos por el INIFAP en la Toma de datos de Campo.	46
5.9.1 Establecimiento y Conducción.	46
5.9.2 Diseño Experimental.	47
5.9.3 Muestras de Semilla.	47
5.9.4 Manejo de Cultivo.	47
5.9.5 Toma de Datos.	47
5.10 Análisis Estadístico.	48

	Pág.
5.10.1 Transformación de Variables.	48
5.10.2 Análisis de Varianza.	49
5.10.3 Análisis de Estabilidad.	49
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	50
6.1 Evaluaciones P.V. 1991.	50
6.2 Evaluaciones P.V. 1992.	51
6.3 Materiales con Dos Años de Evaluación.	52
6.4 Materiales con Un Año de Evaluación.	52
6.5 Análisis de Resultados.	53
6.6 Características de Variedades Sobresalientes.	61
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	65
VIII. BIBLIOGRAFIA.	67



## LISTA DE CUADROS.

<u>No.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Pág.</u>
1.-	Fisiografía de Los Municipios de Cocula y San Martín Hidalgo.	7
2.-	Superficie de Ejidos y Comunidades Agrarias.	7
3.-	Número de Ejidos y Comunidades Según Actividad Principal.	8
4.-	Número de Ejidos y Comunidades Agrarias Según Cultivo Principal.	8
5.-	Número de Ejidos y Comunidades Agrarias Según Tecnología Empleada.	9
6.-	Número de Ejidos y Comunidades Agrarias con Tractores Funcionando.	9
7.-	Temperatura Media Mensual en °C.	11
8.-	Evaporación Media Mensual en mm.	11
9.-	Precipitación Media, Mensual y Anual en mm.	14
10.-	Distribución de la Superficie por Actividad y Localidad en Has.	17
11.-	Distribución de la Superficie por Actividad y Localidad en Has.	17
12.-	Serie Histórica del Cultivo del Maíz 1988-1992.	18
13.-	Presas y Capacidad de Almacenamiento.	20
14.-	Estratificación del Área de Estudio.	36
15.-	Experimentos del COTESE-JAL. Para Maíz en el Ciclo P.V. 1991.	38
16.-	Datos Generales del Experimento I.	38
17.-	Datos Generales del Experimento II.	39
18.-	Experimentos del COTESE-JAL. Para Maíz en el Ciclo P.V. 1992.	40
19.-	Datos generales del Experimento I.	40
20.-	Datos generales del Experimento II.	41
21.-	Empresas Participantes y Materiales a Evaluar en 1991. Experimento I.	42
22.-	Empresas Participantes y Materiales a Evaluar en 1991. Experimento II.	42
23.-	Empresas Participantes y Materiales a Evaluar en 1992. Experimento I.	43
24.-	Empresas Participantes y Materiales a Evaluar en 1992. Experimento II.	43
25.-	Evaluación de Materiales de Maíz Tardíos e Intermedio-Tardíos. Exp. I, 1991.	53
26.-	Resultados de Materiales de Maíz, 1991. Experimento I.	54
27.-	Evaluación de Materiales de Maíz Precoces e Intermedio-Precoces. Exp. II, 1991.	55
28.-	Resultados de Materiales de Maíz, 1991. Experimento II.	56
29.-	Evaluación de Materiales de Maíz Tardíos e Intermedio-Tardíos. Exp. I, 1992.	57

<u>No.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Pág.</u>
30.-	Resultados de Materiales de Maíz, 1992. Experimento I.	58
31.-	Evaluación de Materiales de Maíz Precoces e Intermedio-Precoces. Exp. II, 1992	59
32.-	Resultados de Materiales de Maíz, 1992. Experimento II.	60
33.-	Características de la Variedad Asgrow A-7500.	61
34.-	Características de la Variedad Asgrow XPM-7520.	62
35.-	Características de la Variedad Dekalb B-840 ( Testigo ).	62
36.-	Características de la Variedad Dekalb B-844.	63
37.-	Características de la Variedad Pioneer 3288 ( Testigo ).	63
38.-	Características de la Variedad Pioneer 3296.	64

#### LISTA DE FIGURAS.

<u>No.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Pág.</u>
1.-	División Municipal.	5
2.-	Principales Localidades.	6
3.-	Temperatura Media Anual.	12
4.-	Evaporación Anual.	13
5.-	Precipitación Anual.	15



BIBLIOTECA CENTRAL

## RESUMEN

Las semillas mejoradas son una alternativa para ayudar a satisfacer la demanda de alimentos por una población que está creciendo con mayor rapidéz que la producción de los mismos. Por otra parte, hacen también posible que la economía de los agricultores que las utilizan cambie sustancialmente en beneficio de sus familias.

En México el incremento en el uso de semillas mejoradas de maíz, en sus programas de alta productividad, ha permitido elevar la producción de éste grano hasta llegar a la autosuficiencia durante los últimos dos años.

En éste trabajo se trata de aportar más alternativas de variedades de semillas mejoradas de maíz a los agricultores de la zona de San Martín Hidalgo-Cocula, donde se observa un alto porcentaje de superficie sembradas con éste recurso ( aproximadamente 90% ) y una gran dinámica por parte de los mismos al estar probando materiales cada año, buscando el mejor resultado.

La zona de San Martín Hidalgo-Cocula presenta todas las características necesarias para el desarrollo de variedades mejoradas de maíz, tales como suelos, temperatura y lluvia. Su fisiografía es adecuada para éste cultivo, con altitudes máximas de 1800 msnm. También cuenta con una importante infraestructura hidráulica y un acceso rápido a los centros de acopio.

Predomina la superficie ejidal con un total de 38 ejidos, destacando la actividad agrícola. El maíz es el cultivo más importante. En 1992 se sembró una superficie de 18, 342 hectáreas, obteniendo un rendimiento promedio de 4.8 ton/ha., el más alto hasta el momento. Solo se observa un factor limitante para la producción, el número de tractores es reducido en comparación a la superficie.

Por otra parte, en la literatura revisada, se hace incapié en los factores limitantes para incrementar los rendimientos, es decir, el agricultor tiene que abandonar su mentalidad tradicional y aceptar las nuevas técnicas. Para ello, es importante que las escuelas que forman los técnicos se aseguren que en sus programas educativos éstos conozcan la realidad del agricultor. También es necesario que exista una industria semillera bien organizada que haga llegar éste insumo oportunamente y con alta probabilidad de éxito, gracias a sus programas de producción de semillas en México. Se requiere además que el agricultor conozca todas las variantes que existen en el uso de semilla mejorada, ésto implica que las empresas deberán proporcionar información fiel de las variedades. Lo anterior lleva a un programa intenso de investigación.

Es muy importante tanto para las empresas productoras de semilla mejorada de maíz, como para los agricultores la información generada por las evaluaciones de semilla realizadas por las instituciones oficiales, ya que año tras año se están evaluando materiales bajo las mismas condiciones en que trabaja el agricultor. De aquí se derivan las recomendaciones por parte del Comité Técnico Estatal de Semillas ( COTESE ) y del Comité Calificador de Variedades y Plantas ( CCVP ). Los ensayos de evaluación se rigen bajo tres principios: 1) las zonas geográficas y climáticas en las que se va a llevar a cabo el ensayo deben estar bien definidas y ubicarse de acuerdo a las zonas productoras de maíz; 2) las variedades y el ámbito de maduración más apropiados para cada zona deben establecerse previamente; 3) las variedades se deben agrupar por ciclos vegetativos y crecimientos similares dentro de cada ensayo.

La zonificación del área de estudio para establecer los ensayos de evaluación la indica el Instituto Nacional de Investigación Forestal Agrícola y Pecuaria ( INIFAP ). De aquí se desprenden tres macroregiones o estratos: estrato bajo, con altura de 0-1000 msnm y de clima tropical; estrato intermedio, de 1000-1800 msnm, con clima subtropical y estrato alto, de 1800-2100 msnm, con climas seco, templado y una muy pequeña porción de semi-cálido.

Participan en éste proyecto anual de evaluación todas las empresas que concurren al mercado de semillas mejoradas. En el año 1991, la evaluación se hizo en la localidad del Cabezón, municipio de Ameca y durante 1992, se realizó en la cabecera municipal. Las empresas que participaron con mayor número de materiales en esos dos años fueron Asgrow y Pioneer.

El COTESE es el responsable del proyecto al cuál el CCVP delega su facultad de evaluar, apoyándose en la ley sobre producción, certificación y comercio de semillas. Además hay un subcomité integrado por personal del INIFAP, de la Asociación Mexicana de Semilleros A. C. ( AMSAC ) y lo preside el jefe estatal del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas ( SNICS ), que a su vez es secretario técnico del COTESE. Este subcomité es el encargado de llevar a cabo los experimentos.

En éste trabajo realizado durante los ciclos agrícolas Primavera-Verano 1991-91 y 1992-92, las variedades sobresalientes en ambos ciclos fueron las XPM-7769, XPM-7520 y A-7500, de Asgrow; 3296 y 6875 de Pioneer y la B-844 de Dekalb. Los testigos empleados fueron el Dekalb B-840 y el Pioneer 3288, los cuáles se siembran en un 90% de la superficie destinada a maíz en ésta zona.

## I. INTRODUCCION.

### 1.1 Importancia y Justificación.

En los tiempos actuales la población está creciendo con mayor rapidez que la producción de los alimentos, sin embargo, la investigación y tecnología agrícola aplicada organizadas y conducidas cuidadosamente pueden ayudar a remediar estas condiciones adversas que prevalecen.

Tal es el caso de las semillas mejoradas que con su uso se hace posible el incremento de producción en comparación con las no mejoradas o criollas. Hacen también posible que la economía de los agricultores que las utilizan cambie sustancialmente para beneficio de sus familias, incluso, en algunas veces, se logra que se conviertan en empresarios agrícolas. El desarrollo de la industria de semillas mejoradas, es entonces, uno de los determinantes de la evolución agropecuaria de un país. En México se ha visto que el empleo de semillas de calidad o mejoradas es uno de los insumos agrícolas más baratos y más eficaces.

En las zonas propicias para la producción agrícola, conviene incitar a los agricultores a obtener rendimientos más altos mediante la oferta de insumos equilibrados, entre ellos, semillas de calidad. Estos elementos de la moderna tecnología agrícola, sumados a un mejor aprovechamiento de las tierras mediante el perfeccionamiento de los sistemas de cultivo, resultan indispensables para el aumento de la producción y la productividad agrícolas.

Durante los últimos dos años la producción de maíz en México se ha incrementado gracias a la incorporación de nuevas áreas a éste cultivo y sobre todo del empleo de semillas mejoradas. Algunas regiones de México, como Sonora-Sinaloa, El Bajío y el Occidente, donde se incluye Jalisco, éste cultivo se ha destacado por sus rendimientos, alcanzando hasta 14 toneladas por hectárea en siembras de riego.

En el Estado de Jalisco, principalmente en la parte central y dentro de lo que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) denomina como Distrito de Desarrollo Rural (DDR) con sede en la ciudad de Ameca, se han venido observando rendimientos importantes, específicamente en los municipios de San Martín Hidalgo y Cocula, donde se han utilizado variedades de semillas mejoradas de maíz,

Estos municipios destinan un alto porcentaje de la superficie cultivable a la producción de maíz, y en su mayoría la siembra es con semilla mejorada, constituyéndose quizá en una de las zonas del estado que más semilla mejorada utiliza; de ahí la importancia que se observa para su estudio.

Por otra parte, con la firma del Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá, hay más necesidad del uso de tecnología avanzada en aquellas regiones de buen temporal y riego más productivas, para incrementar los rendimientos y contrarrestar el impacto de la eficiencia agrícola norteamericana. Solo para dar una idea del papel que deben jugar los próximos años los híbridos de maíz, se presentan algunos datos actuales de la situación agrícola entre México y Estados Unidos: en el caso de maíz, en los últimos cinco años, nuestros rendimientos han sido de aproximadamente 1.7 toneladas por hectárea, con las variaciones regionales y diferentes clases de suelos y climas; el promedio de rendimiento de maíz en los Estados Unidos, durante el mismo período de tiempo han sido de 7.5 toneladas por hectárea, en condiciones de temporal principalmente ( Calva, 1991 ).

Se debe mencionar que la agricultura norteamericana esta basada en el uso de híbridos de cruza simple, mientras que en México apenas se está iniciando con las cruza triples. Esto explica algunas de las diferencias en los rendimientos e indica hacia donde se tiene que dirigir la investigación, tomando en cuenta el buen número de microclimas de cada región del país.

Ante ésta situación los agricultores deben tomar conciencia que la producción debe ser más eficiente, es decir, mayor rendimiento a menor costo, o por lo menos producir más con los mismos costos que maneja actualmente. La razón principal es que el país entrará a una competencia de precios internacionales que significan aproximadamente un 50% por debajo de lo que actualmente se paga por tonelada en nuestro medio rural.

## 1.2 Objetivos.

Identificar los mejores híbridos de maíz que ofrezcan al agricultor de San Martín Hidalgo y Cocula amplias posibilidades de incrementar sus ingresos económicos y por consiguiente, su nivel de vida.

Identificar las condiciones fisiográficas de los municipios de San Martín Hidalgo y Cocula y su potencial respecto al cultivo del maíz.

## 1.3 Hipótesis.

Al menos uno de los híbridos precomerciales evaluados en éste estudio, supera estadísticamente en rendimiento y otras características a los híbridos sembrados comercialmente por los agricultores en la región de San Martín Hidalgo-Cocula.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Descripción del Area.

#### 2.1.2 Localización Geográfica.

EL área de estudio se localiza geográficamente entre los 20° 15' y los 20° 2' de latitud norte y los 103° 44' y 104° 05' de longitud oeste. La altitud varía entre 1300-1950 metros sobre el nivel del mar (msnm). La superficie del municipio de San Martín Hidalgo es de 342.46 Km<sup>2</sup> y la de Cocula de 333.50 Km<sup>2</sup>.

#### 2.1.2 Ubicación Política.

Los municipios mencionados se localizan en la parte central del estado al suroeste de la capital Guadalajara; colindan al oeste con Ameca, al norte con Teuchitlán, al noreste con Jocotepec, al sureste con Atemajac de Brisuela y Chiquilistlán y al sur con Tecolotlán ( Figuras 1 y 2 ).

### 2.2 Vías de Comunicación.

La vía más importante es la carretera federal No. 80, que va desde Guadalajara a Barra de Navidad, entronca en Cocula en la margen izquierda en el kilometro 55 y en San Martín Hidalgo en la margen derecha en el kilometro 60 con una distancia del entronque a San Martín Hidalgo de 10 Km. de carretera pavimentada a cargo de la Junta Local de Caminos.

### 2.3 Fisiografía.

Fisiográficamente el área de estudio se encuentra localizada en la provincia del eje neovolcánico (x4P1), subprovincia Chapala, la cual se caracteriza por afallamientos asociados con manifestaciones volcánicas y áreas hundidas entre sistemas de fallas. El resultado es un paisaje de origen unitario, pero de morfologías combinadas que aportan una notable singularidad (Cuadro 1).



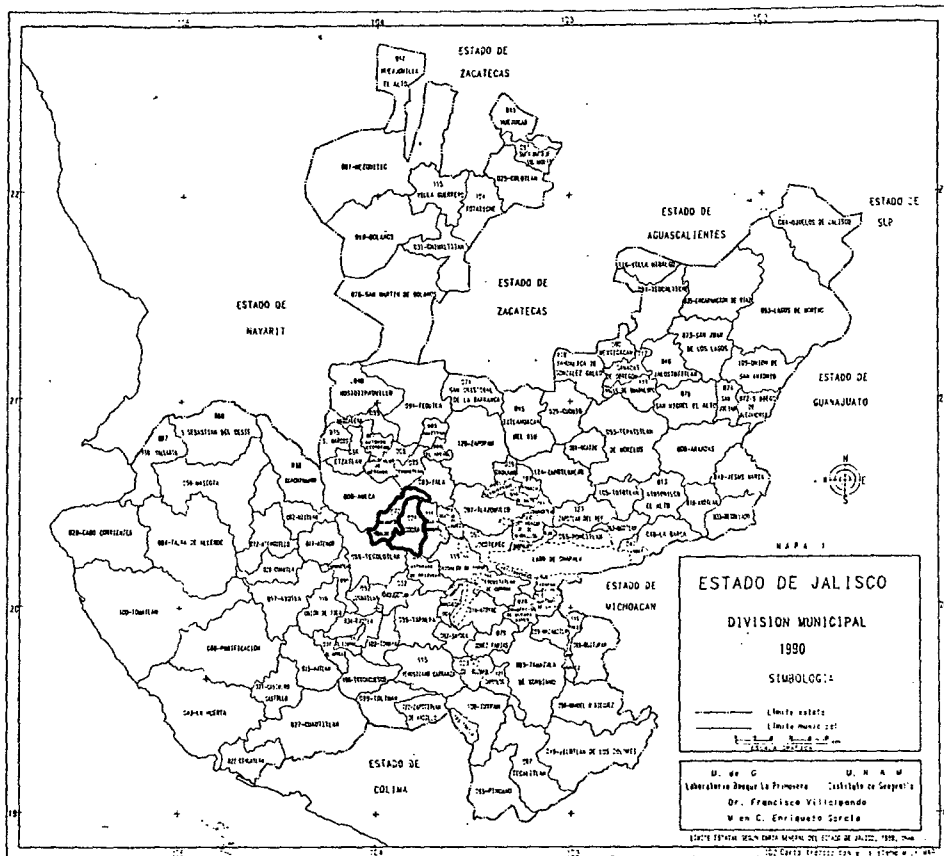


Figura 1. División Municipal del Estado de Jalisco.



BIBLIOTECA CENTRAL



Cuadro 1. Fisiografía de los Municipios de Cocula y San Martín Hidalgo.

Municipio	Superficie (has)	Relieve	Altitud	%de pend.	Clima	Suelo	Uso del Suelo
Cocula	33,343	ladera. 35	1500-2000	15-30	cálido semi seco.	feozem regozol	riego
		llanura. 65	1500-1800	6-12	semicálido húmedo	vertizol luvisol	temporal
San Martín	34,247	llanura 100	1500-1800	6-17	semicalido subhúmedo cálido semiseco	feozem regosol vertisol	riego temporal

Fuente: Jefatura del DDR No. III, Ameca, Jal.

#### 2.4 Superficie Ejidal.

En los municipios de Cocula y San Martín Hidalgo predomina el tipo de tenencia ejidal según se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Superficie de Ejidos y Comunidades Agrarias ( has ).

Municipio	No. de C. A. y Ejidos	Superficie Total	Superficie Parcelada	Superficie no Parcelada	No. de Ejidat. ó Comuneros.
Cocula	17	22,787	9,899	12,888	1,922
San Martín	21	26,573	19,294	7,279	3,149

Fuente: INEGI.

## 2.5 Actividad Principal.

Tal como se muestra en el Cuadro 3, la agricultura es la actividad más importante en la zona de estudio.

Cuadro 3. No. de Ejidos y Comunidades Agrarias Según Actividad Principal.

Municipio	Agricultura	Ganadería	Forestal	Recolección	Otra
Cocula	17	0	0	0	0
San Martin	21	1	0	0	0

Fuente: INEGI.

## 2.6 Cultivo Principal.

El maíz es el cultivo principal en la zona de estudio, de acuerdo a como se observa en el Cuadro 4.

Cuadro 4. No. de Ejidos y Comunidades Agrarias Según Cultivo Principal.

Municipio	Maíz	Sorgo	Caña de A.	Trigo	Hort.	Pastos	Otros
Cocula	17	5	0	0	0	0	0
San Martin	21	6	1	0	0	0	0

Fuente: INEGI.

## 2.7 Tecnología y Asistencia Técnica.

Tal como se muestra en el Cuadro 5, el uso de tecnología ( semillas mejoradas, agroquímicos y fertilizantes ) es común en la mayoría de las localidades que conforman ésta región. En cambio, la asistencia técnica solo se recibe en aproximadamente el 50% de las localidades.

Cuadro 5. No. de Ejidos y Comunidades Agrarias Según Tecnología Empleada.

Municipio	Semilla Mejorada	Herbicidas Insecticidas	Fertilizante	Asistencia Técnica	Ninguna Tecnología
Cocula	13	17	17	9	0
San Martin	18	21	21	12	0

Fuente: INEGI

## 2.8 Maquinaria Agrícola.

El número de tractores que se utilizan para realizar las labores agrícolas es importante, destacando San Martin Hidalgo donde se tiene éste recurso en un 70% de sus localidades. En Cocula el número de localidades que cuentan con tractores es menor al anterior, según se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6. No. de Ejidos y Comunidades Agrarias con Tractores Funcionando.

Municipio	Con Tractores	Sin Tractores	Existencias	Funcionando
Cocula	11	6	71	64
San Martin	17	4	188	187

Fuente: INEGI

## 2.9 Hidrografía.

El área de estudio se localiza en su totalidad en la región hidrológica R-14, dentro de la cuenca A y subcuenca ab. Drena una superficie de 2151.5 Km<sup>2</sup>; al sur de ésta se localizan San Martín Hidalgo y Cocula; al norte la Presa de la Vega. Las principales corrientes de ésta cuenca desembocan en su mayoría en la presa mencionada. Dentro del municipio de Cocula se encuentra la Presa San José en la localidad de La Saucedá y en el municipio de San Martín Hidalgo las Presas de Ojo de Agua y Cuisillos. Las corrientes más importantes son los Ríos Cocula y Salado.

## 2.10 Suelos.

El área de estudio presenta heterogeneidad en sus suelos, pero permite identificar los siguientes:

**Vertisol Pelico (VP)**, que se caracterizan por su textura fina y la formación de grietas en seco con intensidad de color café-rojizo. Son fértiles y requieren de un manejo cuidadoso cuando se destinan al riego. Se siembran de maíz con rendimientos aceptables cuando tienen humedad disponible y un buen manejo, representan aproximadamente el 50% de la superficie que se destina al cultivo del maíz.

**Rigosol Eutrigo (RE)**, se caracterizan por provenir de materiales inconsolidados y presentan muy escasas características de diagnóstico. Son de textura gruesa franco-arenoso, de fertilidad media y por experiencias observadas en las zonas maiceras del estado ( Zapopan y Ciudad Guzmán ), es posible determinar que son excelentes para la producción de maíz. Representan aproximadamente el 35% de la superficie cultivada en el área de estudio.

**Feozem Aplico (FH)**, suelos de profundidad moderada (someros), presentan un horizonte superior (A) mollico y un (B) acriloso. De textura media y buena fertilidad, se localizan en las partes intermedias y altas de la zona. Representan aproximadamente el 15% del área citada.

## 2.11 Vegetación.

En la zona predomina el matorral subtropical y se distribuye de los 1320 a 2000 msnm y presenta una fisonomía dominante de matorral subinermé, aunque en algunos casos también se presente como nopalera.

La altura media del estrato superior es de dos metros, pero hay eminencias de tres y hasta de cinco metros. Sus componentes son el casahuate o palo bobo (*Ipomea* sp) y tepame (*Acacia pennatula*).

El estrato medio de uno a uno y medio metro de altura, aparecen con índices de frecuencia bajos, nopales (*Opuntia* sp) y capitanejos (*Verbesina*,sp).

Los elementos más frecuentes del estrato inferior son la navajilla (*Boutelona radicos*), y cola de zorra (*Aristida Appressa*).

## 2.12 Condiciones Agroclimatológicas.

### 2.12.1 Temperatura.

De acuerdo con la estadística recabada por la Jefatura del Distrito de Desarrollo Rural con sede en Ameca ( Figura 3 ), la temperatura promedio anual de San Martín Hidalgo es de 20.3 °C y la de Cocula de 21.4 °C, siendo los meses de Mayo y Junio cuando se presenta la temperatura promedio anual más alta (24 °C), según se muestra en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Temperatura Media Mensual en °C.

Mpio.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	X
Sn. Martín	16.6	17.6	20.2	22.5	24.2	24.5	22.7	22.5	22.4	21.2	19	17.2	20.3
Cocula	17.4	18.5	20.7	22.8	24.6	24.8	23	22.8	22.6	21.9	20	18.1	21.4

Fuente: SARH, DDR III, Ameca, Jal.

### 2.12.2 Evaporación.

La evaporación promedio mensual ( Figura 4 ) de éstos dos municipios es de 165.9 mm. para San Martín Hidalgo y de 160.9 mm. para Cocula. Los niveles más altos se presentan en los meses de Abril y Mayo, tal como se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Evaporación Media Mensual en mm.

Mpio.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	X
Sn. Martín	112.4	144	218.6	260.6	277	216.4	162.6	140.3	118.5	133	112.3	95.5	165.9
Cocula	114.8	140.7	209.5	242.1	252	198.7	151.2	140	123.5	136	119	104	160.9

Fuente: SARH, DDR III, Ameca, Jal.

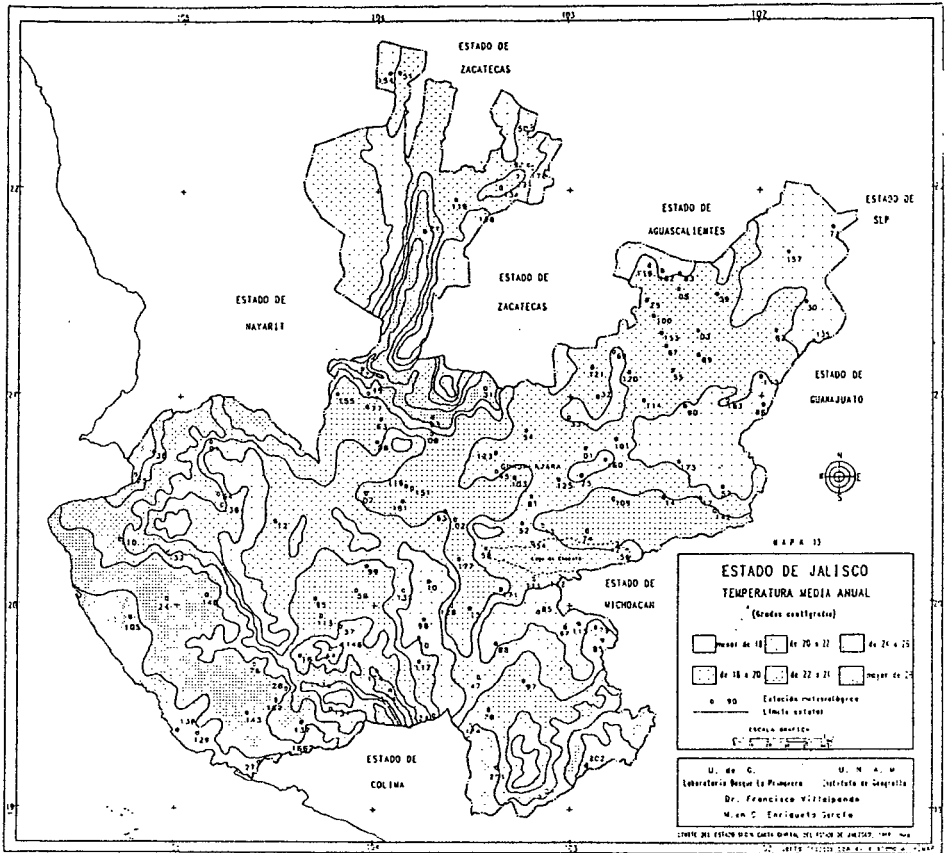


Figura 3. Temperatura media anual del estado de Jalisco.



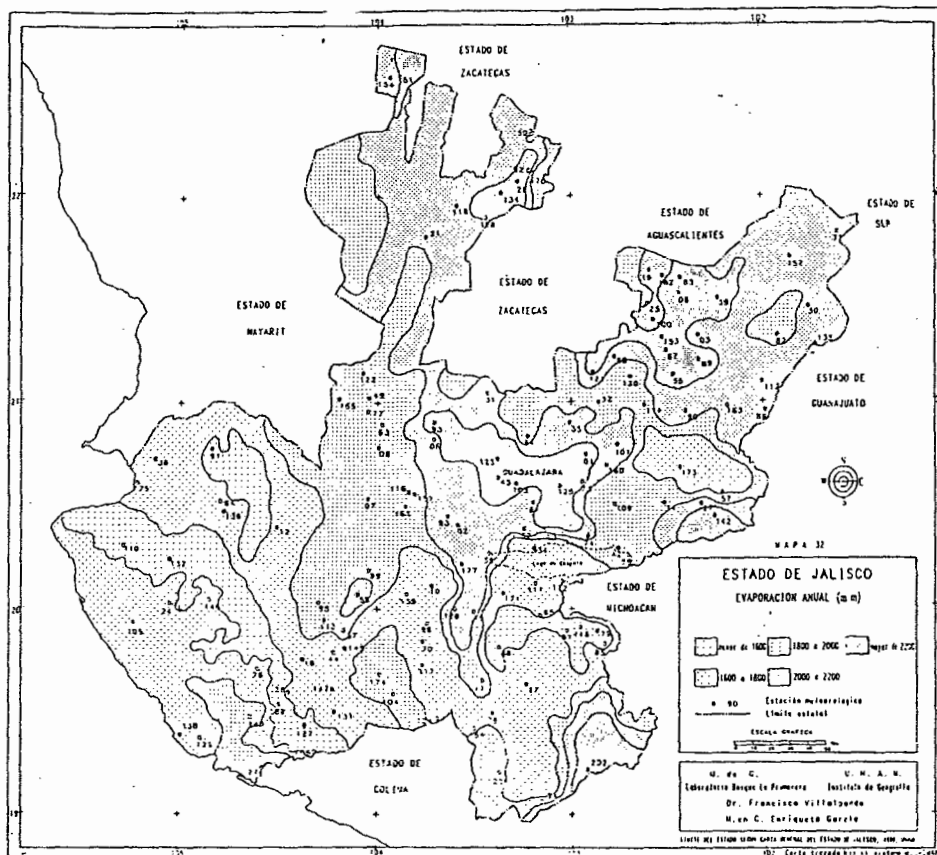


Figura 4. Evaporación anual ( mm ) del estado de Jalisco.

### 2.12.3 Precipitación.

En San Martín Hidalgo se presenta un promedio anual de lluvia ( Figura 5 ) de 829.6 mm con 188 mm solo en el mes de Junio, que es cuando inicia el temporal. Por su parte, Cocula recibe anualmente un promedio de lluvia de 808.9 mm, pero es hasta el mes de Julio cuando se presenta la mayor precipitación ( 239.1 mm. ), según se observa en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Precipitación Media, Mensual y Anual en mm.

Mpio.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	X
San Martín	1	4.7	0	9.4	50.7	188.3	169.7	148.9	158.7	34.9	22.1	40.6	829.6
Cocula	9.3	0	1.5	9.6	31.1	186.5	239.1	147.6	122	42.4	10.3	9.5	808.9

Fuente: SARH, DDR III, Ameca, Jal.



## 2.13 Inventario del Suelo.

En los Cuadros 10 y 11 se hace un desglose de la vocación del suelo respecto a las superficies destinadas a las diferentes actividades por localidad y municipio. También se enumeran los agricultores que hacen uso del suelo

Cuadro 10. Distribución de la Superficie por Actividad y Localidad en Has.  
( San Martín Hidalgo )

Municipio	Localidad	Agrícola			Pecua	Forest	Otros	Total	No. de Agricult.
		Riego	Temp	Total					
San Martín	Ipazoltic	33	1,517	1,550	133			1,683	204
	Lázaro C.	175	550	725	187			912	58
	Sta. Cruz	178	1,302	1,480	474			1,954	261
	Jesús María		1,234	1,234				1,234	185
	San Gerónimo		724	724				724	28
	San Martinito		60	60				60	29
	San Isidro	127	806	933	263			1,196	108
	Los Guerrero	201	843	1,044	180			1,224	155
	San Jacinto	260	641	901	918	19		1,838	181
	Trapiche de L.	534	688	1,222	316	12		1,550	172
	El Salitre	1,258	1,051	2,309	143			2,452	357
	Camajapita		340	340	170			510	50
	San Martín H.	296	2,714	3,010				3,010	303
	Buenavista	1,224	799	2,023	616	230		2,869	322
	V. Carranza		332	332	86	48		466	41
	Los Vergara	50	432	482				482	58
	Labor de M.	295	986	1,281				1,281	114
	Los sitios		319	319				319	51
	El Tepehuaje	851	1,280	2,131				2,131	271
	Lagunillas		30	30		611		641	43
El Cobre		41	41		1,485		1,526	33	
El Mesa C.		45	45	269	301		615	53	
Peq. Prop.	56	3,015	3,071	345			3,416	181	
<b>TOTAL</b>		<b>5,538</b>	<b>19,749</b>	<b>25,287</b>	<b>4,100</b>	<b>2,706</b>		<b>32,093</b>	<b>3,317</b>

Cuadro 11. Distribución de la Superficie por Actividad y Localidad en Has.  
( Cocula )

Municipio	Localidad	Agrícola			Pecua	Forest	Otros	Total	No. de Agricult.
		Riego	Temp	Total					
Cocula	Tatepozco	259	143	402			137	539	80
	Cocula	655	3,431	4,086	109			5,045	466
	Estanzuela	280	674	954	207		89	1,250	92
	El Crucero	231	17	248			86	334	31
	Santa María	402	454	856			92	948	107
	Colimilla		237	237				237	26
	Santa Teresa	27	381	408	993		114	1,515	115
	Chivatillo		176	176	754	1,585		2,515	44
	San Pablo	55	153	208	275			483	33
	Aguacaliente	274	539	813	583	109	298	1,803	143
	La Saucedá	751	649	1,400	529			1,929	241
	Cofradía de L.	395	1,262	1,657	196			1,853	239
	San Nicolás	239	549	788	250			1,038	149
	Camichines	432	520	952	405	87	316	1,760	147
	El Saucillo		142	142	566	1,090		1,798	38
	San Diego		220	220	450	162		832	50
Parajes		328	328	341	1,685		2,354	45	
Peq. Prop.	303	2,253	2,556	2,138	703		5,397	337	
	<b>TOTAL</b>	<b>4,303</b>	<b>12,128</b>	<b>16,431</b>	<b>7,796</b>	<b>5,421</b>	<b>6,553</b>	<b>36,201</b>	<b>2,383</b>

Fuente: Centro de Apoyo para el Desarrollo Rural ( CADER ) No. 46, Cocula, Jal.

## 2.14 Superficie de Temporal.

### Maíz.

Esta modalidad de cultivo resulta ser la más significativa por la superficie que le destinan los agricultores en el área de estudio. En el municipio de San Martín Hidalgo se cuenta con 18,816 has. de cultivo de temporal, de las cuáles se destinan aproximadamente 11,000 has para el cultivo del maíz. En Cocula la superficie abierta a ésta modalidad es de 8,596 has., de las cuáles aproximadamente 5,000 has son para maíz ( Cuadro 12 ).

CUADRO 12. Serie Histórica del Cultivo de Maíz 1988-1992  
( Cocula-San Martín Hidalgo. )

Año	Sup. Semb. (has)	Sup.Cosechada (has)	Rendim (ton/ha)	Producc. (ton)	Precio/Ton. (\$)	Valor/Producc. (\$)
1,988	20,860	20,621	3.2	65,987.2	370,000	24,415,264,000
1,989	13,538	13,394	2.9	38,842.6	435,390	16,911,679,614
1,990	13,980	13,677	4	54,708	636,000	34,794,288,000
1,991	17,467	16,877	4.6	77,634.2	715,000	55,508,453,000
1,992	18,342	18,342	4.8	88,041.6	750,000	66,031,200,000

Fuente: DDR III, Amecca.

## 2.15 Infraestructura.

### 2.15.1 Superficie de Riego.

#### 2.15.1.1 Riego por Gravedad.

Se cuenta con capacidad instalada para regar un total de 1535 hectáreas , 1000 has. en Cocula y 535 has en San Martín Hidalgo, pero el 90% se utiliza en el cultivo de caña en cada uno de los municipios.

#### 2.15.1.2 Riego por Bombeo.

En ésta modalidad hay disponibilidad de agua para 1727 has. en el municipio de Cocula y 744 has. en San Martín Hidalgo, pero al igual que en riego de gravedad, aproximadamente el 90 % de esa superficie está sembrada con caña.

### 2.15.2 Hidrología Superficial.

El municipio de Cocula cuenta con aprovechamientos diversos y con diferente capacidad en las siguientes corrientes: Arroyo Cofradía 420,000 mt<sup>3</sup>., Arroyo Montenegro 322,000 mt<sup>3</sup>., Arroyo La Saucedá 3'500,000 mt<sup>3</sup>., Arroyo Presidio 578,000 mt<sup>3</sup>. y Río Chiquito 600,000 mt<sup>3</sup>. En el municipio de San Martín hidalgo se cuenta con el Arroyo Tepehuaje con 2'000,000 mt<sup>3</sup>., y los lugares conocidos como Ojo de Agua con 2'000,000 mt<sup>3</sup>. y La Barranca de 1'300,000 mt<sup>3</sup>. La mayoría de éstos escurrimientos son captados en presas ( Cuadro 13 ) localizadas en la zona para su posterior utilización en el riego de los cultivos.

Cuadro 13. Presas y Capacidad de Almacenamiento.

Nombre	Capacidad en MM3	Municipio
El Molino	1,000	Cocula
El Verde	1,000	"
Santa Teresa	450	"
Coculan	800	"
Montenegro	550	"
Saltito	272	"
El presidio	325	"
San José	932	"
Casa Blanca	325	"
San Antonio	1,018	"
<b>Subtotal</b>	<b>7,578</b>	"
Pedro Virgen	1,200	San Martín Hgo.
Cordovaneros	1,200	"
Ojo de Agua	5,500	"
Las trojes	2,200	"
El Capulín	800	"
<b>Subtotal</b>	<b>10,900</b>	"
<b>TOTAL</b>	<b>18,478</b>	

Fuente: Centro de Desarrollo Rural No. 46, Cocula, Jal.



### 2.15.3 Hidrología Subterránea.

Cocula cuenta con 29 pozos profundos con un volumen de extracción de 16'000,000 mt<sup>3</sup> y San Martín Hidalgo con 19 pozos que alcanzan un volumen de 7,109,000 mt<sup>3</sup>.

### 2.15.4 Bodegas.

Se cuenta con un inventario de 15 bodegas distribuidas de la siguiente manera: seis en Cocula con una capacidad total de 3,000 toneladas y nueve en San Martín Hidalgo que alcanzan a almacenar hasta 6,640 toneladas.

### 2.15.5 Caminos Vecinales.

Los más importantes para la vida económica de la zona son los de Cocula-Mesa de San Miguel (4 Km); Molino Viejo-Cofradía (2 Km); Camichines-San Nicolás de Acuña (4 Km); San José Tateposco-Puerta de Borrego (3 Km); Puerta de Borrego-La Saucedá (5 Km); La Saucedá-Carretera Federal No. 80 (8 Km); Santa Teresa-Cocula (9 Km); Santa María-Cocula (6 Km); San Martín Hidalgo-San Jacinto-Camajapita (4 Km); Santa Cruz de las Flores-San Jacinto (7 Km); San Martín Hidalgo-Santa Cruz (5 Km); San Martín Hidalgo-Ameca (15 Km); Los Guerrero-Tepehuaje (2 Km); Labor de Medina-San Martín Hidalgo (6 Km).

### 2.15.6 Asistencia Técnica.

La asistencia técnica de que disponen los agricultores de la zona es la ofrecida por los técnicos de la SARH, a través del Centro de Desarrollo Rural, con sede en Cocula y con una oficina de promotoría en cada municipio, las que a su vez se integran con jefaturas de zona. También intervienen los técnicos de los bancos apoyados por los técnicos del FIRA y últimamente algunos bufetes que se integraron para ofrecer éste servicio.

## 2.16 Problemática de la Producción de Maíz.

### 2.16.1 Antecedentes.

A México se le considera uno de los países precursores de la "Revolución Verde", pero se estima que un 70% de los agricultores todavía producen a nivel de subsistencia ( Arnón, 1987 ). El objetivo principal de la "Revolución Verde", fue el de incrementar los rendimientos por hectárea y, por consecuencia, los ingresos y la adquisición de bienes y servicios, tanto para los pequeños productores, como para los productores tradicionales, trayendo como resultado la posible disminución de las importaciones ( principalmente en los cultivos básicos ) y la satisfacción de la creciente demanda interna del país.

Pero se ha observado a través de los años que la innovación tecnológica solo ha "ocurrido" (Volke y Sepúlveda, 1987) casi exclusivamente en las regiones con riego y con predominio de agricultores empresariales, no así entre los agricultores de temporal, los cuáles producen apenas para cubrir sus principales necesidades, ya que utilizan una tecnología en la que se hace mal uso de los insumos modernos de la producción, entre ellos las semillas mejoradas.

### 2.16.2 Perfil del Agricultor Tradicional.

A pesar de que se han logrado grandes progresos en la difusión de las tecnologías agrícolas, algunos estudios han mostrado que muchos agricultores no utilizan los procedimientos modernos, sino que se apegan a métodos antiguos y desacreditados ( Slocum, 1964 ).

Que es un campesino?. Fromm y Maccoby ( 1970 ) lo describen de la siguiente manera: "... se llama campesino a aquel vecino de un pueblo cuya ocupación principal es la agricultura". La palabra campesino, tal como la inglesa "peasant" o la francesa "paysan", describe a un hombre del campo, de la tierra. Sin embargo, los campesinos se distinguen de los agricultores modernos, así como de muchos indígenas que también trabajan la tierra. A diferencia del agricultor moderno, el sistema de producción es altamente individualista. El campesino trabaja apenas por encima del nivel de subsistencia. No cuenta ni con el capital ni con la tecnología del agricultor moderno, trabaja solo o con su familia o con uno o varios asalariados y utiliza aperos tan rudimentarios como el azadón y el arado. Aparte de individualistas, son conservadores, suspicaces y renuentes a gastar. Esta actitud por lo tanto, se adapta muy bien al modo de producción de la agricultura tradicional, mientras que no se ajusta a los requerimientos de la agricultura mecanizada o industrial.

El campesino cultiva solamente la tierra que él y su familia se encuentran en condiciones de atender sin recurrir a trabajo asalariado. Weitz ( 1973 ), indica que en ésta etapa se encuentra todavía la agricultura en una buena parte de la agricultura en desarrollo. Las limitaciones tecnológicas y la carencia de comunicación entre las zonas rurales y los mercados urbanos tienden a inhibir cualquier cambio que podría conducir a un aumento de la producción.

Weitz ( 1981) establece que en la agricultura de subsistencia el sistema de cultivos está dominado por un cultivo básico único e implica un calendario anual no uniforme de actividades, con una demanda cumbre de mano de obra durante la temporada de cosecha. Si la familia agrícola emplea toda su potencial de mano de obra, el resto del año adolece generalmente de subempleo.

Dentro del contexto del primer Simposium Nacional del Maíz efectuado en Guadalajara, Jal., el Dr. Turrent ( 1990 ) refiere que durante el año 1989, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) estudió la tipología de 4,877 productores de maíz que manejan las mejores tierras, casi tres millones de hectáreas dedicadas a ese cultivo en su modalidad de temporal y riego, abarcando 25 estados de la república. En vista de tratarse de tierras de alto potencial productivo, en general se esperaría que todas ellas se sembraran con semillas mejoradas, se fertilizaran y recibieran asistencia técnica. Sin embargo, el resultado es que hay un obvio atraso tecnológico, más en las tierras de temporal que en las de riego: en el 65% se sigue usando semilla criolla; el 15% sigue sin fertilizar con nitrógeno, el 35% no fertiliza con fósforo y solo el 42% recibe asistencia técnica.

La FAO ( 1991 ), señala que la agricultura de los países de América Latina presenta, en diversos grados, una dualidad de realidades que corresponde a situaciones naturales, económicas, sociales y culturales diferentes. Por una parte existe una producción de gran dinamismo, de mediana o gran escala, intensa en capital y tecnología, trabajando con productos de alta rentabilidad, orientados muchas veces a la exportación. Por otra parte, se estima que el 78% de las fincas rurales que pueden ser definidas como pequeñas, aún no se han incorporado al desarrollo económico y social de sus países. Estos pequeños productores se caracterizan por sus limitados recursos, tanto en lo referente a la dotación y calidad de sus tierras y otros recursos de capital, como a su nivel tecnológico y capacidad empresarial, financiera y organizativa. El conjunto de éstas características les restringe la posibilidad de una utilización racional de sus recursos productivos, determina un progresivo deterioro de dichos recursos y del ambiente y les dificulta alcanzar un nivel de ingresos suficientes para mejorar sus condiciones de vida.

### 2.16.3 Transferencia de Tecnología.

La adopción de una nueva tecnología sigue un proceso lento ( Slocum, 1964 ) el cuál comprende cinco pasos: 1) el conocimiento; 2) el interés; 3) la evaluación; 4) la prueba y 5) la adopción. Sin embargo, éste proceso se ve fuertemente afectado por factores que influyen para la adopción o rechazo de la nueva tecnología, entre los que destacan los valores ( derivados de la cultura ), los procedimientos tradicionales, la influencia de los parientes, amigos y vecinos respetados y las perspectivas de los beneficios económicos. También indica que un procedimiento agrícola nuevo no puede ser adoptado mientras el agricultor no se entere de su existencia.

Los muchos intentos para persuadir, alentar u obligar al campesino a cambiar han fracasado, (Fromm y Maccoby, 1973 ) en parte porque los planificadores no han entendido o respetado su carácter. Ha sido un error pensar que tan solo con alguna instrucción y un poco de adiestramiento técnico podrán manejar la nueva tecnología. No obstante, las experiencias en todo el mundo demuestran que eso no basta para transformar al anticuado campesino en un agricultor moderno. Se sugiere que se requiere un cambio de actitudes o carácter, antes que la misma instrucción.

Se ha comprobado que desde el punto de vista del campesino tradicional, la nueva tecnología agrícola se resiente más como una amenaza que como una oportunidad. Le exige que adquiera nuevas destrezas y que modifique actitudes muy arraigadas, pero se debe advertir que si no se adapta a la nueva tecnología, corre el riesgo de ser aplastada por ella.

Por qué los resultados de los experimentos destinados a adoptar los métodos agrícolas modernos y científicos a las condiciones locales de los países en desarrollo no llegan a los agricultores ? La explicación que se maneja generalmente es que la sociedad campesina ofrece "... una resistencia al cambio" ( Weitz, 1973 ). Sin embargo, la experiencia ha demostrado que incluso cuando los cambios propuestos implican transformaciones radicales en el manejo de labores agrícolas, los agricultores se muestran ansiosos de adoptarlas si están convencidos de que esos cambios les han de ayudar a alcanzar sus aspiraciones. Dice el autor que esto es más cierto aún cuando se trata de mejoras agrotécnicas simples y que la principal dificultad parece estar en el hecho de que quienes trabajan en el desarrollo ignoran como difundir los conocimientos y no en una resistencia innata de los agricultores a usar esos conocimientos.

La difusión de técnicas modernas constituye un proceso más complejo que la adopción (Paiva, 1975 ). Mientras que en un país avanzado el problema es como comunicar de manera eficiente los resultados de la investigación a un agricultor que esté mentalmente preparado para aceptar prácticas nuevas que le den más altos ingresos, en los países subdesarrollados o en vías de desarrollo, no solamente se tiene que resolver el problema de como comunicar la información, sino también como motivar al agricultor para que acepte el cambio tecnológico y que utilice prácticas mejoradas para su beneficio.

En un análisis del Plan Puebla ( Volke y Sepúlveda, 1987 ) se encontró que el proceso de adopción de tecnología por parte de los agricultores es de nueve años en promedio y las causas limitantes son muy variadas, pero las más importantes son: a) desconocimiento de la nueva tecnología, lo cuál puede asociarse a deficiencias en su difusión; b) los productores de subsistencia actúan con base en su tradicionalismo, rechazando las tecnologías que no le son familiares; c) deficiencias en los servicios de asistencia técnica, crédito y seguro agrícola y d) el bajo nivel de educación del agricultor, respecto a entender los paquetes tecnológicos.

De acuerdo con el Ing. Sergio Reyes Osorio ( 1990 ), en el país contamos con los recursos suficientes para incrementar los rendimientos, ya que los factores que los limitan se pueden controlar tecnológicamente ( estima que solo se atiende la mitad de la superficie de labor ). Se cuenta con la tecnología necesaria para ser autosuficientes e incluso ésta no se ha dejado de generar; el problema, desde su punto de vista, ha sido la ineficiencia para transmitir dicha tecnología. Dentro de éste mismo análisis y en un trabajo con 4,800 agricultores, se destaca que el 90% de los mismos estarían dispuestos a invertir ( incluso los de autoconsumo ) si hubiera una tecnología mejor que la que ellos tienen para incrementar sus utilidades.

#### 2.16.4 Educación Agrícola.

La educación agrícola de producción se encuentra desplomada en todos sus niveles, incluida la de formación de profesionales ( Uribe, 1982 ). El anquilosamiento de las investigaciones y de la educación superior en agricultura frenan cualquier propósito de cambios importantes. Algo grave ocurre también en las escuelas de agronomía, sus enseñanzas no están de acuerdo con el mercado de trabajo, ya que los planes de estudio han permanecido casi inalterables desde finales del porfiriato.

El técnico de extensión de una localidad tiene un papel sumamente difícil: el de introducir nuevos conceptos y técnicas a una comunidad ligada a la tradición. Esto requiere de habilidades y conocimientos técnicos, así como una comprensión de las personas, de sus problemas y actitudes. Para que tenga éxito el técnico de la localidad requiere ..." la habilidad didáctica de un maestro, la destreza del agricultor, la capacidad persuasiva del político, la comprensión del trabajador social y una paciencia casi infinita" ( FAO, UNESCO e ILO, 1971, citado por Arnón, 1987 ). Pero ésta difícil labor la realizan generalmente los miembros menos pagados y menos educados al servicio del gobierno.

Según la FAO ( 1976, citado por Arnón, 1987 ), los técnicos encargados de la extensión a menudo son técnicamente incompetentes en agricultura. El poco adiestramiento que reciben se limita a materias técnicas, en tanto que los aspectos económicos y sociales del trabajo de extensión se descuidan por completo. También hay poca enseñanza en las técnicas de comunicación, incluyendo los medios audiovisuales. Es muy poco el adiestramiento que se les da a los técnicos de extensión para mantenerlos actualizados en relación con los cambios tecnológicos y de otro tipo.

En un estudio realizado por el INIFAP con extensionistas reveló que un 10% que atienden maíz son agrónomos y 90% no lo son ( Reyes, 1990 ), de éstos el 30% son técnicos agropecuarios y el 70% restante no tienen estudios agrícolas formales. Además el sueldo de los extensionistas fluctuaba en ese tiempo entre N\$ 300.00 y N\$ 500.00 ( para 1992 esa cantidad se duplicó). Se les hizo un examen a éstos extensionistas para ver que tanto entendían de la tecnología de lo que es un híbrido y los resultados fueron impresionantemente pobres.

La FAO ( 1991 ) señala que los profesores de las universidades e institutos superiores agrícolas tienden a rehuir e incluso desconocen la realidad del medio rural y particularmente la de los pequeños productores, lo cuál se potencia con el hecho de que una apreciable y creciente proporción de los estudiantes es de extracción netamente urbana. Además, es frecuente observar una formación predominantemente teórica, en perjuicio del extraordinario efecto formativo que pudiera ejercer un bien diseñado esquema de sucesivas prácticas en terreno. Todo esto trae consigo la dificultad de profesores y estudiantes para identificarse y comunicarse bien con los productores; de entenderlos a partir de su medio natural y sociocultural más que la perspectiva de las aulas, laboratorios o élites universitarias; de reconocer y respetar sus formas de actuar y de comprender las características e interrelaciones de sus sistemas diversificados de producción.

#### 2.16.5 Rentabilidad y Productividad.

En un estudio realizado por BANRURAL y FIRA ( 1992 ) se destaca que el 43% de los agricultores y casi la mitad de la superficie destinada a los siete cultivos básicos, carecen de rentabilidad. El análisis de productividad se efectuó en los principales cultivos, como son el maíz, trigo, frijol, arroz, sorgo, soya y cártamo y de ésta manera se pudo confirmar que una parte importante de la actividad agrícola del país se realiza en condiciones que no son rentables, además, casi la mayoría restante tienen bajos niveles de utilidades y no soportarían una alineación con los precios internacionales.

## 2.17. Problemática de la Producción de Semilla en México.

En el contexto mundial, el factor más importante que contribuye a la revolución agrícola de un país, es la obtención de nuevas variedades ( García, 1985 ). Estas variedades se convierten en un insumo de alto beneficio económico y social a través de la " semilla".

La semilla se programa como las computadoras para retener y reflejar características específicas. Las semillas de variedades mejoradas le permiten al agricultor producir una cosecha abundante con las características deseadas ( Douglas, 1982 ).

García ( 1985 ), considera que en México los programas nacionales de mejoramiento genético, tendientes a formar variedades de cultivos básicos, entre ellas el maíz, han cumplido satisfactoriamente con su cometido. Sin embargo, estos programas exitosos de mejoramiento genético no tendrán resultados positivos si las semillas mejoradas no llegan a manos del agricultor en el momento oportuno, en volúmenes necesarios y a un precio razonable.

Sin embargo, House ( 1985 ) señala que para cumplir con las condiciones que menciona García se necesita una industria semillera bien organizada. Esta provee la semilla que necesitan los agricultores y se constituye en un factor clave en la agricultura moderna.

Sobrino ( 1985 ) considera que la producción de semilla en México se ha venido consolidando en un proceso evolutivo, a medida que el uso de semillas certificadas se incrementa y se impone en el mercado por su calidad.

Por su parte, Orozco ( 1985 ) señala que ..." la agricultura mexicana tiene dos facetas contrastantes y bien diferenciadas: una de éstas depende totalmente de la precipitación pluvial y carece casi en su totalidad de ayuda técnica, recursos financieros e insumos y se caracteriza por ser de auto consumo. La otra forma de agricultura es mecanizada, con insumos y capital tanto privado como oficial, teniendo como parte esencial la utilización de semillas mejoradas".

Por otra parte, De Alba ( 1983 ) clasifica en cuatro los conflictos que se generan cuando el agricultor utiliza semillas mejoradas:

Conflicto de Culturas.- Las semillas mejoradas son producto de una cultura comercial-industrial, donde la parcela ejidal o privada es la empresa y la semilla es un insumo con un precio en el mercado, resultando problemático para muchos agricultores obtenerlo año con año. Por otra parte, resultan desconocidas para ellos porque carecen de asesoría técnica para conocer las condiciones para su buen desarrollo, situación que los impulsa a sembrar su propia semilla.

**Conflicto entre el Investigador y el Agricultor.-** Por una parte los genetistas tienen posibilidades de escoger un área agrícola y utilizar las técnicas más modernas con el fin de producir el máximo rendimiento por hectárea, reduciendo de paso los costos de producción. Esta circunstancia hará que los genotipos ahí seleccionados se adapten en las tierras de agricultores que ofrezcan las mismas condiciones. Pero también existen agricultores que están sujetos a su región y a sus posibilidades económicas y de cultura que por lo general son totalmente diferentes a las condiciones donde la semilla fue investigada y producida, trayendo como consecuencia en muchas ocasiones malas experiencias de producción.

**Conflicto de Confianza.-** El concepto teórico en que se basa la certificación de semillas por parte del estado, es que el gobierno será totalmente imparcial, cuidando por igual los derechos del genetista y del agricultor, todo en función del superior interés de la sociedad, pero en México solo hasta 1992 el gobierno dejó de ser juez y parte en todo el proceso.

**Conflicto Genético-Ecológico.-** El sistema de producción y certificación de semillas por organismos oficiales y/o privados lleva tarde o temprano a la pérdida de la diversidad genética y a la desadaptación de las variedades. La diversidad genética se pierde porque el objetivo es producir semillas de variedades muy uniformes, lo que implica eliminar toda planta fuera de tipo antes de que llegue a la etapa de floración y la adaptación se pierde porque al comprar el agricultor su semilla año con año produce cambios ecológicos en el campo.

Célis ( 1985 ) señala que en el uso de semilla mejorada el factor económico es importante, ya que el costo extra con respecto de la criolla el agricultor lo prefiere no pagar. Su semilla criolla no le cuesta y además forma parte de su tradición. Otros factores que limitan el uso de semilla mejorada son la escasa difusión y baja calidad de la tecnología, precio de garantía, condiciones climáticas y bajo apoyo financiero.

### 2.17.1 Producción.

El gobierno debería planificar sistemáticamente el desarrollo agrícola y fijar las necesidades de semilla para multiplicación, semilla certificada y semilla comercial en base a las metas realistas. Es necesario identificar áreas adecuadas para la producción de semillas, donde sea seguro obtener cosechas rentables con un mínimo de riesgos naturales ( Douglas, 1982 ).



### 2.17.2 Control de Calidad.

House ( 1982 ) indica que cuando un agricultor desea comprar semillas mejoradas ésta se encuentra disponible en varios lugares. Para tal caso, es importante que se disponga de información que permita juzgar la calidad de la semilla.

Douglas ( 1982 ), por su parte sostiene que existe divergencia en cuanto a las definiciones de buena calidad de las semillas. Muchos agricultores juzgan la calidad de la semilla por su apariencia física, pero rara vez son capaces de identificar la variedad o de predecir el potencial de germinación de la semilla solo con mirarla. En todo caso, el tecnólogo en semillas sería la instancia segura para evaluar la calidad de las mismas con más precisión. La calidad de la semilla se basa en los parámetros establecidos por el gobierno con respecto de pureza física, porcentaje de germinación, ausencia de enfermedades congénitas y autenticidad en cuanto al tipo y la variedad.

### 2.17.3 Certificación.

El eslabón entre el investigador, a quién le interesa que su variedad sea utilizada y el agricultor, a quién le interesa obtener semilla sana de variedades específicas y propiamente identificadas, es el proceso de certificación de semilla. Un sistema de certificación de semilla puede lograr tres objetivos primordiales: 1) proporcionar un aumento inicial sistemático de variedades e híbridos mejorados; 2) proporcionar la identificación de nuevas variedades y 3) proporcionar un suministro continuo de semilla genéticamente pura ( Plasencia, 1987 ).

Normalmente un sistema de certificación trabaja con variedades que dan rendimiento igual que las variedades entregadas previamente. La semilla de éstas variedades seleccionadas se multiplican a través de una serie de generaciones: semilla genética, básica y certificada, en cada una de las cuáles se debe verificar la fuente de la semilla sembrada (Douglas, 1982 ).

Por su parte, García ( 1985 ) menciona que las categorías de semilla para siembra contempladas dentro de la ley en vigor son: Original, Básica, Registrada y Certificada. Las categorías Registrada y Certificada son las que se incluyen en los programas de producción de semilla para siembra; la Original y Básica se destinan a la reproducción de pequeños volúmenes en campos de las dependencias oficiales y de las empresas privadas. La certificación se otorga únicamente a las variedades inscritas en el Registro Nacional de Variedades y Plantas o en aquellos casos que el Comité Calificador de Variedades y Plantas lo juzgue necesario.

#### 2.17.4 Distribución y Mercadeo.

El éxito de un programa de semillas no se basa exclusivamente en la investigación para obtener mejores materiales, sino que es esencial que la semilla llegue a manos de los agricultores que la necesitan. De la misma manera, el solo hecho de producir buenas variedades no garantiza que lleguen al agricultor, se requiere de una buena planeación, donde se incluya el conocimiento del mercado ( consumidor, demanda, precio, publicidad ), asegurandose que la semilla esté disponible en cantidades adecuadas, en el momento oportuno y el sitio requerido. Así mismo la integración entre la publicidad y la red de distribución determina la fuerza de las ventas y por lo tanto ninguna de las dos se puede descuidar si el interés es llevar la semilla a los agricultores. Es entonces cuando la red de distribuidores se convierte en el vehículo directo entre el consumidor y la empresa productora y por lo tanto se convierte en parte de la cadena productiva (Plasencia, 1987 ).

Borreneche ( 1979 ), estima que el mercadeo es el área más crítica de la industria de semillas, ya que la decisión de la compra de semilla es tomada por el agricultor, tomando en cuenta la rentabilidad del cultivo, el rendimiento por unidad de superficie, la marca de la empresa, el prestigio de la misma, el precio, las opiniones de sus vecinos, la opinión del técnico y, en muchos casos, el capricho.

Arellano, et al ( 1989 ) señalan que los programas de mejoramiento de las empresas liberan materiales que en ocasiones no satisfacen las necesidades del agricultor. Existen variedades de maíz en el mercado que no cuentan con la aprobación del Comité Calificador de Variedades y Plantas que compiten con los autorizados. Las actividades de validación y transferencia de tecnología han sido mal orientadas. La escasez de variedades adecuadas para las condiciones regionales específicas restringen el uso de semilla mejorada. El número de las variedades que resisten las principales enfermedades ( Carbón de la Espiga, Fusarium, Turcicum, ect. ) es bajo.

### III. EVALUACION DE MATERIALES PRECOMERCIALES Y COMERCIALES.

Es muy importante tanto para las empresas privadas como para las empresas oficiales la información generada por las evaluaciones de la semilla que ofrecen al agricultor. Se deben evaluar tanto los materiales introducidos del exterior como los locales. El tipo de ensayos y el uso que se hace de la información, están relacionados con las decisiones sobre políticas que pueden causar un gran impacto en el desarrollo de la industria semillera comercial.

El fitomejorador y su organización ya sea pública o privada, son los responsables, inicialmente, por los ensayos. Este ensaya primero un gran número de variedades, luego ensaya las que parecen ser más promisorias en nuevas localidades. Estos ensayos pueden hacerse en cooperación con otros fitomejoradores o instituciones. También pueden estar a cargo de estaciones de investigación o universidades. Algunos países tienen una oficina especial que coordina éste trabajo y codifica los materiales para ensayarlos; en otros, se han establecido organizaciones independientes de evaluaciones para evitar posibles conflictos de interés ( Douglas, 1982 ).

Por su parte, García ( 1985 ) señala que en México los materiales inscritos que destinan a la reproducción y comercialización, son sometidos a un proceso de evaluación comparativa, operación que es responsabilidad del Comité Calificador de Variedades y Plantas (CCVP). Pero también participan otros organismos como la Dirección General de Agricultura, INIFAP, PRONASE, Sanidad Vegetal y el SNICS. Los representantes de la Comisión Nacional de la Fruta (CONAFRUT) y de la AMSAC concurren como invitados.

De acuerdo con Ron ( 1986 ), el CCVP es el organismo encargado de oficializar las recomendaciones sobre el uso de variedades mejoradas en el país. Los ensayos del CCVP se constituyen con variedades sobresalientes desarrolladas por compañías privadas e instituciones nacionales y/o estatales y aquellas más sobresalientes agroeconómicamente, se recomiendan oficialmente a los productores para sus siembras comerciales.

Sin embargo, la evaluación de una variedad se puede hacer de varias maneras, pero se deben seguir tres principios: 1) las zonas geográficas y climáticas en las que se va a llevar a cabo el ensayo deben estar bien definidas y deben ubicarse de acuerdo a las zonas productoras de maíz; 2) las variedades y el ámbito de maduración más apropiados para cada zona deben establecerse previamente; y 3) las variedades se deben agrupar por ciclos vegetativos y crecimiento similares dentro de cada ensayo.

En cuanto a las zonas productoras, éstas se encuentran dispersas, sin embargo, una gran proporción se encuentra concentrada en los distintos valles que existen en Jalisco, lo que permite definir macroregiones operativamente viables para los ensayos del CCVP. Se observan diferentes altitudes sobre el nivel del mar ( msnm ) y características climáticas variables, en donde la temperatura y la disponibilidad de humedad son los factores que más influyen sobre la duración de la estación de crecimiento para el maíz, lo cuál, a su vez, tiene un efecto directo sobre el nivel de producción y el manejo del cultivo.

Los resultados de los ensayos son utilizados por los comités de revisión y aprobación de variedades, por empresas semilleras, por organizaciones nacionales e internacionales y por los agricultores para tomar decisiones particularmente en cuanto a las variedades que se deben cultivar. Casi todos los programas de mejoramiento cuentan con la participación del sector público y privado, por tal razón, el gobierno recurre a grupos de especialistas para que le ayuden a establecer políticas y dar asistencia en la evaluación, recomendación, aprobación y entrega al público de variedades ( Douglas, 1982 ).

Una vez que las variedades o materiales mejorados han sido inscritos y sometidos a pruebas de campo y laboratorio, corresponde al CCVP ordenar su inscripción formal o bien de cancelación de su registro. A su vez, el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas ( SNICS ) se encarga de vigilar la calidad e identidad genética de las variedades, una vez que éstas han cumplido con los requisitos de evaluación y que han sido autorizados para su siembra comercial. Dicho organismo no es el único facultado para certificar las semillas para siembra que se utilizan en el país, ya que de acuerdo a la nueva Ley de Producción, Certificación y Comercio de Semillas, hace referencia de que la certificación la podrán realizar personas físicas o morales que la SARH avale para ello.

#### IV. IMPLEMENTACION DEL COMITE TECNICO ESTATAL DE SEMILLAS (COTESE).

Este organismo se establece con la finalidad de satisfacer la demanda de semillas en cada una de las entidades del país.

Las delegaciones de la SARH, conjuntamente con la Dirección General de Política y desarrollo agropecuario y Forestal coordinaron las acciones para integrarlo.

El 11 de Diciembre de 1985, se integró el COTESE quedando como presidente el Delegado de la SARH en cada entidad y por el jefe del SNICS, como secretario técnico, participando también de manera importante como representantes los delegados y gerentes de PRONASE, BANRURAL, INIFAP ( coordinador ) FIRA, ANAGSA, CONAFRUT, CONASUPO, SECOFI, AMSAC ( presidente ) y representantes de organizaciones de productores.

##### 4.1 Funciones.

a).- Establecer estrecha colaboración con el INIFAP, instituciones de enseñanza agrícola superior y empresas privadas, para darle vigilancia a los nuevos materiales que se pretenden liberar como variedades mejoradas. Que en coordinación con el CCVP se logre el objetivo de revisar las bondades y posibles problemas que se puedan tener en el campo de la producción de semillas.

b).- Coordinar los trabajos de validación y transferencia de tecnología con el objeto de darles seguimiento a éstos materiales y facilitar su introducción en el mercado, para programar cantidades suficientes de semillas original y básica, de acuerdo a programas específicos que se establezcan, obedeciendo a los programas estatal y nacional de semillas.

c).- Establecer con BANRURAL, FIRA y ANAGSA el compromiso de otorgar crédito y seguro agrícola única y exclusivamente a las variedades autorizadas por el CCVP, o bien, con anticipación hacer llegar a éste cuerpo comisionado el historial de comportamiento de algunas nuevas variedades que se consideren deberán ser inscritas y autorizadas en el boletín anual del CCVP.

d).- Convenir con las instituciones de crédito que en aquellas zonas definidas con potencial productivo alto, por sus recursos naturales o tecnología de producción, invariablemente se utilicen semillas certificadas.

e).- Cuidar y vigilar la comercialización de semillas de materiales no autorizados que pongan en peligro la producción de la agricultura estatal.

f).- Opinar en la solución de los problemas que se presenten cuando existan dudas de parte de los agricultores sobre la calidad de las semillas.

g).- Reglamentar la actividad de las semillas certificadas, tanto de procedencia extranjera como de producción nacional.

h).- Controlar y opinar sobre las necesidades de importación de semillas certificadas y su comercialización para evitar que los precios queden fuera del alcance de los agricultores y también el desplazamiento indebido de semilla certificada de origen nacional.

i).- Favorecer el desarrollo y el respaldo de los paquetes tecnológicos adecuados para asegurar el éxito en el caso de las semillas certificadas, en las diversas zonas del estado.

j).- Resolver los problemas de rechazo y baja aceptación de semilla certificada de variedades mejoradas de producción nacional, mediante mejores controles de calidad de la semilla y una mayor fuerza y eficiencia en la difusión, distribución, propaganda y ventas.

k).- Colaborar para que se obtengan los costos en las diferentes fases de la producción, certificación y comercialización de semillas en los diversos cultivos para definir los niveles de financiamiento y seguro que requiere cada etapa.

l).- Fomentar la participación de las asociaciones de productores en las diversas fases de la producción de semillas certificadas.

## V. MATERIALES Y METODOS.

### 5.1 Zonificación del Area de Estudio.

De acuerdo con el INIFAP, en el ámbito del Estado de Jalisco están definidas tres macroregiones o estratos:

Estrato bajo, cuya altura sobre el nivel del mar oscila entre 0-1000 msnm y el tipo de clima que predomina de acuerdo con la clasificación climática de Kopen, modificada por garcía ( 1980 ) es el tropical (A) con sus variantes de humedad (W2, W y Wo); aquí se ubica la región de las costa y algunas otras cercanas a la misma. En este estrato la estación para crecimiento del cultivo de maíz puede durar hasta 12 meses, siempre y cuando se disponga de agua de riego o de siete meses cuando se disponga solo de de de temporal.

Estrato intermedio, cuya altura sobre el nivel del mar oscila entre 1000-1800 msnm y el tipo de clima que predomina es subtropical ( A ) C, también con las variantes de humedad W2, W y Wo. Esta es una de las macroregiones de mayor importancia económica debido a que aquí se desarrolla una agricultura empresarial y se ubica principalmente en las regiones centro y sur del estado. En éste estrato la estación de crecimiento para el maíz va de 7-9 meses, siendo el factor limitante para el desarrollo del cultivo, las bajas temperaturas durante el ciclo invernal. El cultivo del maíz se maneja bajo dos sistemas de siembra, el de humedad residual y el de temporal. Además existen pequeñas regiones de clima seco (BSI), en donde el uso del maíz es de susistencia y la estación de crecimiento puede variar de tres a cinco meses. En estas condiciones el sorgo es mejor alternativa.

Estrato alto, cuya altura sobre el nivel del mar oscila entre 1800-2100 msnm y se ubica en la región denominada " Altos de Jalisco ", los tipos de clima que predominan, en orden de importancia son el seco ( BSI ), el templado ( C, CW ) y en muy pequeña proporción el semi cálido ( A ) C. En éste estrato el maíz se cultiva bajo condiciones de temporal y la estación de crecimiento puede variar de tres a seis meses, dependiendo ésta oscilación de la disponibilidad de humedad y de las bajas temperaturas invernales. Existe el riesgo de heladas tempranas en los meses de Octubre y Noviembre.

De acuerdo a las características de climas existentes, es de esperarse que entre y dentro de estratos existe mucha variación, debido principalmente a diferentes condiciones de suelo, organismos dañinos, manejo del cultivo y las fluctuaciones anuales de temperatura y la disponibilidad de humedad. Es de esperarse entonces que la interacción variedad-ambiente sea muy alta y entonces resulte difícil pensar que una variedad de maíz pueda cultivarse en todo el estado y que produzca en forma satisfactoria. De ahí que con el fin de proteger al productor y de mantener o elevar el nivel de producción del maíz en el estado, sería deseable que los ensayos del COTESE para el CCVP se establecieran en localidades representativas de los climas dentro de cada estado. Aclarándose que un ensayo por clima no sería suficiente para muestrear las condiciones reales de los estados debido a la problemática tan específica que presenta cada localidad. No obstante, hay que señalar que en el Estado de Jalisco, aún no se ha definido el número óptimo de ambientes ( localidad-año ) para muestrear los tres estratos. Sin embargo, las localidades representativas podrían ser consideradas como el número mínimo de localidades requeridas para representar adecuadamente las condiciones ambientales de cada uno de los estratos.

## 5.2 Localización del Area de Estudio.

Se define para éste propósito la zona del distrito No.III con sede en Ameca, integrado entre otros por los municipios de Cocula y San Martín Hidalgo.

La estratificación del área es de acuerdo a como se muestra en el Cuadro 14:

Cuadro 14. Estratificación del Area de Estudio.

ESTRATO	MUNICIPIOS
<b>AMECA</b>	<b>AMECA, SAN MARTIN, COCULA, VILLA CORONA</b>
TALA	TALA, AHUALULCO, TEUCHITLAN
ETZATLAN	ETZATLAN, A. ESCOBEDO
MAGDALENA	MAGDALENA, AMATITAN
MASCOTA	MASCOTA, TALPA, MIXTLAN

Fuente: COTESE-JAL.





### 5.3 Localidades y Años de Evaluación.

Para definir las localidades propicias para evaluar variedades de maíz, se consideran dos factores de validación importantes en el comportamiento de los materiales, altitud y clima. Otras consideraciones también fueron tomadas en cuenta como la superficie cultivada, localidades donde el CCVP acostumbra evaluar, costos, insidencia de plagas y enfermedades, intensidad de vientos y recursos técnicos disponibles, así como la mano de obra que se requiere para éstos trabajos ( Cuadros 15, 16, 17, 18, 19 y 20 ).

### 5.4 Relación de Empresas y Materiales a Evaluar.

Participan en éste proyecto de evaluación todas aquellas empresas que concurren al mercado de semillas mejoradas, las cuáles se inscriben para ser evaluadas sus variedades, teniendo en cuenta que se otorgarán autorizaciones y/o recomendaciones provisionales para los materiales sobresalientes entre los evaluados..

Los materiales a evaluar son aquellos que deciden las empresas por cada localidad, entre sus materiales con autorización provisional o sin autorización, pero no se evalúan materiales ya autorizados por el CCVP.

Las empresas proporcionan al COTESE datos iniciales en cuanto a características varietales de los materiales, tales como días a floración, ciclo vegetativo, porcentaje de germinación de la última lectura y tratamiento de la semilla, los cuáles para un mejor control durante su desarrollo y manejo de datos se dividen de acuerdo a su ciclo vegetativo en Experimento I, con materiales tardíos e intermedios-tardíos y Experimento II, donde se incluyen los materiales precoces e intermedios-precoces.

Se sembraron en cada localidad tres materiales testigos, los cuáles fueron escogidos al azar, entre los materiales ya autorizados definitivamente por el CCVP, los cuáles son los más requeridos por los agricultores de la localidad.

Una vez recibidas las muestras, se procedió a la preparación de las mismas. En los Cuadros 21, 22, 23 y 24 se presenta la relación de empresas que participaron en las evaluaciones de los ciclos Primavera-Verano 1991-91 y Primavera-Verano 1992-92.

Cuadro 15. Experimentos del COTESE-JAL para Maíz en el Ciclo P.V. 1991.  
( Estrato Ameca )

Experimento	Municipio	Localidad	Distrito (SARH)	No. de Materiales	Testigos	Fecha de Siembra
I Temporal	Ameca	El Cabezón	III, Ameca	11	B-840, P-3288 HV-313	14/Jun/91
II Temporal	Ameca	El Cabezón	III; Ameca	18	B840, HV313	14/Jun/91

Fuente: AMSAC

Cuadro 16. Datos Generales del Experimento I.

Localidad	El Cabezón
Altitud	1250 msnm
Número de Entradas	14
Diseño Experimental	Bloques al Azar
Distancia entre Surcos	80 cm
Longitud de Surco	6 mt
Plantas por Mata	1
Distancia entre Matas	25 cm
No. de Matas por Surco	25
Densidad de Población	50,000 pl/ha
No. de Surcos/Parcela Experimental	4
Tamaño de Parcela Experimental	19.2 mt <sup>2</sup>
No. de Surcos/Parcela Util	2
Tamaño de Parcela Util	6 mt <sup>2</sup>
Fecha de Siembra	14/Jun/91
Fertilización	230-92-00
Insecticidas	Lorsban 3%G, 20 Kg/ha al suelo Lorsban 480E, 1 lt/ha al follaje
Factor de Conversión a Kg/ha	1,666.67

Cuadro 17. Datos Generales del Experimento II.

Localidad	El Cabezón
Altitud	1250 msnm
Número de Entradas	14
Diseño Experimental	Bloques al Azar
Distancia entre Surcos	80 cm
Longitud de Surco	6 mt
Plantas por Mata	1
Distancia entre Matas	25 cm
No. de Matas por Surco	25
Densidad de Población	50,000 pl/ha
No. de Surcos/Parcela Experimental	4
Tamaño de Parcela Experimental	19.2 mt <sup>2</sup>
No. de Surcos/Parcela Util	2
Tamaño de Parcela Util	6 mt <sup>2</sup>
Fecha de Siembra	14/Jun/91
Fertilización	230-92-00
Insecticidas	Lorsban 3%G, 20 Kg/ha al suelo Lorsban 480E, 1 lt/ha al follaje
Factor de Conversión a Kg/ha	1,666.67

Cuadro 18. Experimentos del COTESE-JAL para Maiz en el Ciclo P.V. 1992.  
(Estrato Ameca)

Experimento	Municipio	Localidad	Distrito (SARH)	No. de Materiales	Testigos	Fecha de Siembra
I Temporal	Ameca	Ameca	III, Ameca	11	B-840, P-3288 M-355	22/Jun/91
II Temporal	Ameca	Ameca	III; Ameca	21	HV313	25/Jun/91

Fuente: AMSAC

Cuadro 19. Datos Generales del Experimento I.

Localidad	Ameca
Altitud	1240 msnm
Número de Entradas	14
Diseño Experimental	Bloques al Azar
Distancia entre Surcos	80 cm
Longitud de Surco	6 mt
Plantas por Mata	1
Distancia entre Matas	25 cm
No. de Matas por Surco	25
Densidad de Población	50,000 pl/ha
No. de Surcos/Parcela experimental	4
Tamaño de Parcela Experimental	19.2 mt <sup>2</sup>
No. de Surcos/Parcela Util	2
Tamaño de Parcela Util	9.6 mt <sup>2</sup>
Fecha de Siembra	22/Jun/92
Fertilización	200-92-60
Insecticidas	Furadan 5%G, 20 Kg/ha al suelo Lorsban 480E, 2.5 lt/ha al follaje
Factor de Conversión a Kg/ha	1,042

Cuadro 20. Datos Generales del Experimento II.

Localidad	Ameca
Altitud	1240 msnm
Número de Entradas	22
Diseño Experimental	Bloques al Azar
Distancia entre Surcos	80 cm
Longitud de Surco	6 mt
Plantas por Mata	1
Distancia entre Matas	25 cm
No. de Matas por Surco	25
Densidad de Población	50,000 pl/ha
No. de Surcos/Parcela Experimental	4
Tamaño de Parcela Experimental	19.2 mt <sup>2</sup>
No. de Surcos/Parcela Util	2
Tamaño de Parcela Util	9.6 mt <sup>2</sup>
Fecha de Siembra	25/Jun/92
Fertilización	200-92-60
Insecticidas	Furadan 5%G, 20 Kg/ha al suelo Lorsban 480E, 2.5 lt/ha al follaje
Factor de Conversión a Kg/ha	1,042



BIBLIOTECA CENTRAL

Cuadro 21. Empresas Participantes y Materiales a Evaluar en 1991.  
Experimento I.

Empresa	Materiales
Asgrow	XPM-7520, A-7500, XPM-7769
Novasem	TB-7201, TB-8101, B-15 M
Ceres Internacional	CM Pacifico
Aspros	AS-48, AS-91
Pioneer	Y-1352 AW
Conlee Mexicana	122 W

Fuente: SNICS

Cuadro 22. Empresas Participantes y Materiales a Evaluar en 1991.  
Experimento II.

Empresa	Materiales
Asgrow	XPM-7440, XPM-7410, XPM-7420
Dekalb	B-810, B-555
Ceres Internacional	CM 2452, CM 2452 T
Pioneer	3296, 3292, 3288, 3230, 6875
Cargill	C-343, C-385
Conlee Mexicana	117 W
Wac Oro Warner	Oro 6557, Oro 6549
Tacsa	H-101

Fuente: SNICS

CUADRO 23. Empresas Participantes y Materiales a Evaluar en 1992.  
Experimento I.

Empresa	Materiales
Asgrow	XPM-7520, XPM-7500, XPM-7769, XPM-7759
Dekalb	B-810
Ceres Internacional	CM Pacifico
Aspros	AN-388, AN-430
SAMSA	SAM-1010, SAM-88
Conlee Mexicana	122 W

Fuente: SNICS.

Cuadro 24. Empresas Participantes y Materiales a Evaluar en 1992.  
Experimento II.

Empresa	Materiales
Asgrow	A-7440, A-7410, A-7420
Dekalb	B-844
Pioneer	Y1352 BW, Y1402 DW, 3296, 6875, X-1561
TACSA	H-92, H-101, H-90
SAMSA	SAM-1010, SAM-88
Conlee Mexicana	117 W, Equus Garañon 33
Wac Oro Warner	Morgan 369, CALBER 311, CALBER 301
Master	Océano, Florida

Fuente: SNICS.

## 5.5 Instituciones Responsables del Proyecto.

La entidad moral responsable del proyecto es el COTESE, al cuál el CCVP delega su facultad de evaluar y además se apoya en la ley sobre producción, certificación y comercio de semillas.

La coordinación y apoyo de la consecución de trabajos recae en el subcomité, integrado por un representante técnico del INIFAP, otro de la AMSAC y es presidido por el jefe estatal del SNICS, que además viene fungiendo como secretario técnico del mismo COTESE.

También se asignan a los técnicos responsables de llevar a cabo los experimentos, contratación y selección del terreno, siembra, prácticas culturales, toma de datos y entrega de información al coordinador general ( secretario técnico del COTESE ), para su análisis en acuerdo con los representantes del INIFAP Y de la AMSAC.

Las funciones del coordinador general son las siguientes:

- ♦ Supervisión de experimentos.
- ♦ Avalar la información tomada por los responsables de los experimentos.
- ♦ Informar de la validéz de los resultados a los miembros del COTESE y su presidente.

## 5.6 Inscripción y Registro de Materiales.

- Las empresas interesadas en la evaluación de sus materiales deberán llevar una solicitud ante el COTESE, en donde se especifican los datos de la variedad a evaluar y se considere en la hoja de registro que se formula con anterioridad y además se da a conocer a los interesados.
- Todos los materiales se registran con su nombre comercial y genealogía, asignandole a cada uno de ellos una clave, tanto para maíz, como para sorgo.
- Las claves son proporcionadas al CCVP en sobre sellado, las cuáles se dan a conocer a las empresas inscritas al COTESE. Después de ser analizados los resultados por el subcomité y enviados a la sede del CCVP, éste autoriza la decodificación de los mismos para evitar suspiciacias en las autorizaciones finales.



- La inscripción de materiales se hace en el SNICS, una vez que las empresas hacen entrega de una copia del recibo de pago efectuado en las oficinas de la AMSAC por el número de muestras y la cantidad correspondiente acordada por el COTESE.
- Las muestras son entregadas al secretario técnico del COTESE para el control correspondiente. El volumen de semilla de cada muestra solicitada a las empresas es de 500 gr.

#### 5.7 Modalidad, Fecha de Siembra y Diseño Experimental.

El subcomité técnico define en cada localidad la modalidad de siembra, las cuáles fueron de temporal, dadas las condiciones de siembra de la región estudiada. Las fechas de siembra se ajustaron a las recomendaciones del Distrito de Desarrollo Rural (DDR) con sede en Ameca.

El diseño experimental utilizado depende del número de materiales a evaluar.

Para la evaluación de menos de 25 materiales se utiliza el diseño experimental de Bloques Completos al Azar y para 25 ó más materiales el de Lattice Simple (Bloques Incompletos), con cuatro repeticiones para ambos diseños.

Se usaron parcelas de cuatro surcos de 5 mt. de longitud por surco, la distancia entre surcos depende de la localidad (por las siembras que acostumbran los agricultores), presentándose ésta en un rango de 70-85 cm. La distancia entre plantas fué de 25 cm., alcanzando una población de 50,000 plantas por hectárea (21 plantas/surco de 5 mt.).

El manejo de cultivo es de acuerdo a las recomendaciones del DDR de Ameca. También es tomado en cuenta el que usa el agricultor de la región con el fin de dar mayor representatividad a los experimentos.

Los formatos utilizados para la toma de datos fueron los que usa normalmente el INIFAP y los ajustes se hicieron según señalamientos de las mismas empresas y miembros del comité en visitas realizadas durante el desarrollo del cultivo.

## 5.8 Cosecha, Toma de Datos y Propuesta al CCVP.

Para la realización de la cosecha solo se utilizaron los dos surcos centrales, obteniendo una parcela útil de seis metros lineales. En el caso de que no se cuente con la población adecuada, se cosechan plantas con competencia completa dentro de la parcela útil ( 20- 30 plantas ). Después de la cosecha, los datos obtenidos se someten a su análisis estadístico y los resultados son analizados por el propio subcomité que emite sus conclusiones por medio de un informe al COTese y éste a su vez, al CCVP a través de su presidente.

Los criterios utilizados para la autorización de materiales de acuerdo al convenio CCVP-COTese son los siguientes:

- Por rendimiento de aquellos materiales que sean iguales o superiores al 95% de rendimiento respecto al testigo superior.
- Por antecedentes del material y algunas características específicas para solución de problemas en una zona determinada ( enfermedades, sequía, vientos fuertes, etc.)

Las conclusiones que elabora el subcomité técnico se somete a consideración del COTese y CCVP. El mismo subcomité propone un cuadro de variedades para su autorización provisional ante el CCVP, el cual en comunicación posterior emite el juicio de aceptación del total de la propuesta o la no autorización para su siembra de algunos materiales por no cumplir con los requisitos mínimos.

Aquellas variedades que en dos ciclos de evaluación sea superiores al testigo se les da una autorización provisional para su producción y siembra a nivel comercial y a los que sobresalgan durante tres ciclos se les autoriza en forma definitiva, quedando condicionado a que después de cuatro años se tienen que reevaluar para comprobar su estabilidad y consistencia o darlos de baja en caso de no ser sobresalientes respecto al testigo o presente problemas de enfermedades que afecten en forma significativa su producción.

## 5.9 Algunos Lineamientos Establecidos por el INIFAP en la Toma de Datos de Campo.

### 5.9.1 Establecimiento y Conducción.

Para establecer un ensayo, deberá elegirse un terreno regular, lo más uniforme posible en cuanto a pendiente, fertilidad, humedad, luz, etc., que no tenga problemas de tenencia para asegurar el resultado ni riesgo de daño por personas o animales.

### 5.9.2 Diseño Experimental.

Para la evaluación de menos de 25 materiales puede utilizarse el diseño experimental de Bloques Completos al Azar y para 25 o más materiales el de Lattice o Bloques Incompletos, en cualquiera de sus modalidades. Poner cuatro repeticiones por material en ambos diseños y usar parcelas de cuatro surcos de 25 plantas cada uno, a una densidad de 50,000 plantas/ha. Los bloques o repeticiones deberán ser lo más compacto posible, tratando de que todas los materiales de una misma repetición o bloque se ubiquen en condiciones homogéneas.

### 5.9.3 Muestras de Semilla.

Las semilla de los materiales a evaluar deberá ser de reciente producción, mínimo dos ciclos antes. Para éste tipo de ensayos es conveniente que la semilla sea tratada con un insecticida y fungicida que controle las plagas de almacén y de campo por lo menos durante el período de siembra-emergencia. Así mismo, deberán establecerse fechas límites para la recepción, de acuerdo a los calendarios o fechas de siembra de cada zona. Se considera que 60 días antes de la fecha de siembra es un tiempo aceptable para realizar las operaciones de preparación y entrega de las muestras a los evaluadores.

### 5.9.4 Manejo de Cultivo.

Las siembras de los ensayos deberán realizarse dentro de las fechas límites recomendadas por la SARH en el estado y el manejo agronómico, de acuerdo a las sugerencias del INIFAP, para cada una de las localidades.

### 5.9.5 Toma de Datos.

Cada responsable de establecer un ensayo bajo las normas del CCVP-COTESE recolectará la información correspondiente sobre características y manejo del experimento, de las condiciones climáticas que prevalecieron durante el desarrollo del ensayo y las características agronómicas de las variedades.

## 5.10 Análisis Estadístico.

### 5.10.1 Transformación de Variables.

Las variables agronómicas más importantes que requieren transformación son el rendimiento, mazorcas por planta, acame de raíz y de tallo, sanidad de mazorca y plantas enfermas.

- ♦ Rendimiento ( Kg/ha )

Se refiere a la producción de grano seco ( 0% de humedad ) de cada parcela y se obtiene de la siguiente manera:

Rendimiento = Peso de campo x ( 1.00 - % de hum.) x % de grano x FC.

Donde FC es el factor de conversión a Kg/ha que viene siendo el resultado de dividir 10,000 mt<sup>2</sup> entre el tamaño de la parcela útil cosechada en mt<sup>2</sup>.

- ♦ Número de mazorcas por planta.

Esta variable será el resultado de dividir el número de mazorcas cosechadas, entre el número de plantas en la parcela útil.

- ♦ Acame de raíz ( % ).

Se obtiene de dividir el número de plantas con acame de raíz, entre el número de plantas de la parcela útil. El resultado se multiplica por 100.

- ♦ Acame de tallo ( % )

Se obtiene de dividir el número de plantas con acame de tallo, entre el número de plantas de la parcela útil. El resultado se multiplica por 100.

- ♦ Sanidad de mazorca ( % ).

Para obtener ésta variable, se divide el número de mazorcas completamente sanas, entre el número de mazorcas cosechadas y el resultado se multiplica por 100.

- ♦ Mazorcas dañadas ( % ).

Esta variable se obtiene se obtiene dividiendo el número de mazorcas dañadas entre el número de mazorcas cosechadas y el resultado se multiplica por 100.

- ♦ Plantas enfermas ( % ).

Se obtiene de dividir el número de plantas enfermas entre el número de plantas de la parcela útil. El resultado se multiplica por 100.

### 5.10.2 Análisis de Varianza.

Es responsabilidad de quien establece el ensayo, hacer el análisis estadístico correspondiente y éste se hace de acuerdo al diseño experimental utilizado. La prueba empleada para la comprobación entre materiales ( en caso de haber significancia ) es la de T, con 5% de probabilidad.

### 5.10.3 Análisis de Estabilidad.

Es importante señalar que además de los análisis estadísticos tradicionales, se pueden realizar análisis que den información sobre la estabilidad en rendimiento y otros caracteres en los materiales evaluados a través de años y localidades de evaluación; análisis que sería deseable que se practicara, ya que habría un elemento de juicio más, tanto para el COTese como para el CCVP, al momento de la toma de decisiones en la aprobación de variedades. Sin embargo, para que éste análisis fuera posible, se requiere que se siembren ensayos uniformes, a través de localidades en el estrato de que se trate, por un mínimo de dos años.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION.

Parte importante de éste trabajo es obtener información confiable acerca de híbridos de maíz que le sirvan al agricultor de la zona de estudio. Desde ese punto de vista, solo se presentarán datos de los materiales que resultaron iguales o superiores a la media de los testigos y que de acuerdo a sus condiciones de clima y suelo, le sirvan al mismo agricultor como alternativa para hacer uso de ellos cada año.

Así mismo, se agrupan los materiales que se pudieron evaluar por dos años consecutivos y, por otra parte, los que solo tienen un año de evaluación, ya sea por que las empresas decidieron apenas iniciar su evaluación o por ser éstos materiales precomerciales o experimentales recién salidos del departamento de investigación y que requieren de por lo menos otro ciclo de evaluación. Otra de las causas por las que un material solo aparece con un año de evaluación, es por que ésta fué su última evaluación para estar en condiciones de obtener su autorización y/o recomendación definitiva, o por que en evaluaciones anteriores no supero y ni siquiera igualó la media del testigo y por lo tanto queda fuera del mercado como alternativa para el agricultor, incluso porque las mismas empresas no le vieron posibilidades de buena producción.

### 6.1 Evaluaciones P.V. 1991

Dentro del experimento con materiales tardíos e intermedios tardíos ( Experimento I ), los que superaron la media del testigo ( 95% ) en Kg/ha fueron: XPM-7520, XPM-7500, XPM-7769, XPM-7759 ( Asgrow ); B-810 ( Dekalb ); SAM-1010 ( SAMSA); CM Pacifico (Ceres Internacional.); 122 W ( Conlee Mexicana.); AN-388 ( Aspros ) y HV-313 ( PRONASE ).

El comportamiento del cultivo en el Experimento I, respecto a otras variables importantes en la producción, fué tal como se presenta en el Cuadro 26. En general, los materiales sobresalientes se comportaron más rápidos en la floración que los testigos, pero con mayor humedad a la cosecha. El porte de planta más bajo que los testigos, pero con mayor porcentaje de carne, tanto de tallo como de raíz.

Respecto al ensayo con materiales precoces e intermedios-precoces ( Experimento II ), solo cinco materiales fueron superiores a la media del testigo: 3296, 6875, 3292 y 3288 ( todos de Pioneer ) y B-844 (Dekalb).

En cuanto al comportamiento del cultivo respecto a otras variables, en el Cuadro 28 se presenta el análisis respectivo. En días a floración, los materiales sobresalientes fueron más precoces que los testigos y presentaron menos humedad a la cosecha. Su porte de planta fué más alto, pero su porcentaje de acame de raíz y tallo estuvo por abajo de los mismos.

## 6.2 Evaluaciones P.V. 1992.

En el ensayo con materiales tardíos e intermedios-tardíos ( Experimento I ), los que superaron la media del testigo fueron el XPM-7769, XPM-7520, XPM-7500, todos de la empresa Asgrow y el AS-48 y AS-91 de la empresa Aspros.

El comportamiento del cultivo en el Experimento I, respecto a otras variables importantes en la producción, fué tal como se presenta en el Cuadro 30. En general, los materiales sobresalientes fueron practicamente igual a los testigos en los días a floración, pero con mayor porcentaje de humedad a la cosecha ( excepto el XPM-7500 ). El porte de planta fué más bajo que los testigos, pero con mayor porcentaje de came de raíz, en tanto que de tallo fué menor.

Por otra parte, en el ensayo de materiales precoces e intermedios-precoces ( Experimento II ) los materiales sobresalientes fueron un total de 20, mismos que a continuación se agrupan por empresa: Y1352BW, Y1402DW, 3296, 6875 y X-1561 ( Pioneer ); SAM-1010 y SAM-88 (SAMSA); A-7440, A-7410 y A-7420 (Asgrow); B-844 ( Dekalb ); 117 W y Equus Garañon 33 ( Conlee Mexicana ); H-92, H-101 y H-90 (TACSA ); Morgan 369 y CALBER 311 ( Wac Oro Warner ); Océano y Florida ( Master ).

En cuanto al comportamiento del cultivo respecto a otras variables, en el Cuadro 32 se presenta el análisis respectivo. En días a floración, el 50% de los materiales sobresalientes fueron más precoces que el testigo y el otro 50% más tardíos. Ocho materiales presentaron menos porcentaje de humedad a la cosecha y 12 estuvieron arriba. En altura de planta todos fueron más altos. En porcentaje de acame de raíz, siete materiales estuvieron por debajo del testigo y los 13 restantes arriba del mismo, respecto a tallo, todos se acamaron más que el testigo.

### 6.3 Materiales con Dos Años de Evaluación.

Los materiales del Experimento I ( tardíos e intermedios-tardíos ) con dos años de evaluación son: XPM-7769, XPM-7520, A-7500, SAM 1010, SAM 88, CM Pacifico y 122W. De éstos, el 122 W, el CM Pacifico durante 1991 fueron sobresalientes y en 1992 quedaron abajo del testigo. En cambio el SAM 88 durante 1991 ( Experimento I ) quedó por debajo del testigo y en 1992 ( Experimento II ) fué sobresaliente.

En el Experimento II ( precoces e intermedios-precoces ), se obtuvieron ocho materiales con dos años de evaluación: P-3296, B-844, P-6875, XPM-7440, XPM-7410, XPM-7420, 117 W y H-101.

De los anteriores solo P-3296, B-844 y P-6875 fueron sobresalientes en los dos años consecutivos. El resto salió sobresaliente un año, pero en otro quedaron por debajo de la media de los testigos.

### 6.4 Materiales con Un Año de Evaluación.

Los materiales que en el transcurso de las evaluaciones de los años 1991 y 1992 se encontraron con una sola evaluación, ya sea por las consideraciones hechas al principio del capítulo o por razones muy particulares de las mismas empresas son: del Experimento I, B-810, XPM-7759, AN-388, AN-430, AS-48, AS-91, Y1352 AW, TB-7201, TB-8101, B-15 M. Del Experimento II, P-3292, P-3288, C-343, CM 2452, ORO 6557, C-385, CM 2452 T, B-555, P-3230, Oro 6549, Y1352 BW, Y1402 DW, X-1561, Equus Garañon 33, H-92, H-90, Morgan 369, CALBER 311, CALBER 301, Océano y Florida.



## 6.5 Análisis de Resultados.

En el Cuadro 26 se presentan los resultados de las evaluaciones de los diferentes materiales que participaron en el Experimento I. La media de los testigos fué de 7,335 Kg/ha. Los materiales que superaron el 95% ( 6,968 Kg/ha) de la media se describen en el Cuadro 25.

Cuadro 25. Evaluación de Materiales de Maíz Tardíos e Intermedio-Tardíos ( Experimento I ) en Ameca Durante 1991.

Material	Empresa	Incremento Respecto al Testigo ( Ton/ha)	Incremento Respecto al Testigo (%)
XPM-7520	Asgrow	1.56	19
XPM-7500	Asgrow	1.3	16
XPM-7769	Asgrow	0.56	8
B-810	Dekalb	0.54	8
SAM-1010	SAMSA	0.51	7
CM PACIF.	Ceres	0.48	7
122 W	Conlee	0.47	6
XPM-7759	Asgrow	0.17	3
AN-388	Aspros	0.19	1

Las especificaciones en cuanto a sanidad, acame de raíz y tallo y días a floración masculina y femenina, se pueden localizar también en el Cuadro 26 de resultados. Es importante resaltar el coeficiente de variación ( C.V. ) de éste experimento: 10.7 %.

Cuadro 26. Resultados de Materiales de Maíz, 1991. Experimento I.

Variedad	Rend.	HC%	MP	Dias a		Altura		% Acame		MS	Sanidad	
				FM	FF	Pl	Mz	R	T		MD	CP
XPM7520	8525	23	0.99	63	64	271	130	3	1	62	21	2
XPM7500	8267	21	0.99	63	63	271	130	3	1	87	9	2
B-840(T)	8223	20	1.01	65	66	294	159	3	1	79	12	2
XPM7769	7531	24	0.97	64	64	258	144	23	0	80	11	3
B-810	7509	23	1.02	65	66	267	144	3	2	61	24	3
SAM1010	7475	19	0.94	63	64	286	156	2	1	70	17	3
CM Pacif.	7452	24	0.94	65	65	294	157	1	0	86	10	3
122W	7440	20	0.87	64	64	280	160	10	2	46	42	3
XPM7769	7140	22	1.01	64	64	280	151	14	0	75	13	3
HV-313	6996	19	1.02	62	62	234	122	19	2	61	24	3
AN388	6987	18	1.02	63	64	214	108	8	0	11	67	3
P-3288(T)	6786	20	0.92	64	64	273	146	0	0	38	41	3
SAM88	6641	19	0.98	63	65	290	154	1	1	33	43	3
AN430	6475	18	0.98	63	63	272	146	26	0	29	54	3
Medias	7389	21	0.97	64	64	270	143	8	1	59	28	3

( T ) = Testigo

HC = Humedad a la Cosecha

FM = Floración Masculina

FF = Floración Femenina

MS = Mazorcas Sanas

MD = Mazorcas Dañadas

R = Raíz

T = Tallo

Pl = Planta

Mz = Mazorca

CP = Calificación de Planta ( 1-3 ), 1 lo Mejor

MP = Mazorcas por Planta

Media de Testigos = 7335

C.V. = 10.7%

Dunnet = 1640.5



En el Cuadro 28 se presentan los resultados del Experimento II, donde la media de los testigos fué de 8,376 Kg/ha. Los materiales que superaron el 95% ( 7,957 Kg/ha) de la media se muestran en el Cuadro 27.

Cuadro 27. Evaluación de Materiales de Maíz Precoces e Intermedios-Precoces ( ExperimentoII ) en Ameca Durante 1991.

Material	Empresa	Incremento Respecto al Testigo ( Ton/ha)	Incremento Respecto al Testigo (%)
P-3296	Pioneer	0.95	11
B-844	Dekalb	0.62	7
P-6875	Pioneer	0.46	6
P-3292	Pioneer	0.32	4
P-3288	Pioneer	0.23	3

Las especificaciones en cuanto a sanidad, acame de raíz y tallo y días a floración masculina y femenina, se pueden localizar también en el Cuadro 28 de resultados. El anterior se considera un resultado confiable por el coeficiente de variación ( C.V. ) de 11.4%

Cuadro 28. Resultados de Materiales de Maíz, 1991. Experimento II.

Variedad	Rend.	HC%	MP	Días a		Altura		% Acame		Sanidad		
				FM	FF	Pl	Mz	R	T	MS	MD	CP
B-840(T)	9339	21	0.98	63	63	276	150	2	1	89	6	3
P-3296	8905	20	1.02	62	63	268	125	0	0	17	52	3
B-844	8577	18	0.95	64	64	313	162	0	1	35	41	2
P-6875	8421	19	0.97	61	62	261	131	1	1	47	31	3
P-3292	8277	20	0.98	63	63	277	142	2	0	35	42	3
P-3288	8190	21	1.02	63	64	297	162	0	0	40	39	3
C-343	7853	20	1.06	63	63	245	128	4	1	48	26	3
HV-313(T)	7413	21	1.02	60	61	226	118	22	0	63	24	3
XPM7440	7400	19	0.97	60	60	265	124	2	1	57	29	2
XPM7410	7290	18	0.96	59	60	248	106	0	0	48	37	2
CM2452	7266	20	0.98	61	61	242	132	5	1	79	15	3
Oro6557	7100	21	0.97	61	61	262	142	2	1	17	51	3
C-385	6883	21	1.01	61	62	241	136	4	0	57	25	2
CM2452T	6871	19	0.99	59	60	237	125	5	3	75	16	2
B-555	6778	25	0.97	63	63	261	135	10	1	67	21	3
122W	6673	21	1.01	61	61	233	124	12	2	63	25	3
P-3230	6552	21	0.99	61	62	259	117	2	0	25	55	2
XPM7420	6299	20	0.94	60	62	254	117	1	0	47	39	3
H-101	6135	19	0.96	63	63	251	138	10	1	76	15	3
Oro6549	5963	18	1.02	62	62	242	126	1	1	8	70	3
Medias	7409	20	0.99	61	62	258	132	4	1	50	33	3

( T ) = Testigo

HC = Humedad a la Cosecha

FM = Floración Masculina

FF = Floración Femenina

MS = Mazorcas Sanas

MD = Mazorcas Dañadas

R = Raíz

T = Tallo

Pl = Planta

Mz = Mazorca

CP = Calificación de Planta ( 1-3 ), 1 lo Mejor

MP = Mazorcas por Planta

Media de Testigos = 8376

C.V. = 11.4%

Dunnet = 1787

En el año 1992 los resultados obtenidos dentro del Experimento I se muestran en el Cuadro 30. La media de los testigos fué de 5,634 Kg/ha. Los materiales que superaron el 95% ( 5,352 Kg/ha) de la media fueron los materiales que aparecen en el Cuadro 29.

Cuadro 29. Evaluación de Materiales de Maíz Tardíos e Intermedios-Tardíos ( Experimento I ) en Ameca Durante 1992.

Material	Empresa	Incremento Respecto al Testigo ( Ton/ha )	Incremento Respecto al Testigo (%)
XPM-7769	Asgrow	1.25	19
XPM-7520	Asgrow	0.8	13
A-7500	Asgrow	0.26	5
AS-48	Aspros	0.21	4
AS-91	Aspros	0.18	3

Las especificaciones en cuanto a sanidad, acame de raíz y tallo y días a floración masculina y femenina, se pueden localizar también en el Cuadro 30 de resultados. En éste caso el coeficiente de variación fué muy alto: 21.3%



Cuadro 30. Resultados de Materiales de Maíz, 1992. Experimento I.

Variedad	Rend.	HC%	MP	Días a		Altura		% Acame		Sanidad		CP
				FM	FF	Pl	Mz	R	T	MS	MD	
XPM7769	6598	20	0.95	64	65	258	155	15	26	70	19	3
P-3288	6452	21	0.93	64	65	274	160	6	12	31	39	3
XPM7520	6149	21	0.92	62	63	266	146	13	10	40	30	3
B-840 (T)	5693	19	0.93	65	66	273	158	7	30	66	18	3
A-7500	5609	19	0.92	63	64	247	133	2	16	62	24	2
AS48	5560	21	0.88	62	64	257	142	21	21	37	42	3
AS91	5530	21	0.85	63	65	268	153	24	24	53	30	3
Y1352AW	5237	18	0.97	61	63	249	142	3	16	25	44	3
TB7201	4943	22	0.82	69	70	262	156	25	18	58	28	3
M355 (T)	4758	19	0.88	62	63	238	140	14	35	51	39	3
CM Pacif.	4720	21	0.85	66	66	257	148	12	27	71	21	3
TB8101	4619	20	0.86	67	68	259	168	15	26	62	27	3
122W	4475	18	0.79	62	64	253	148	7	26	38	45	3
B15M	4416	19	0.8	65	66	295	181	20	37	44	39	3
Medias	5340	20	0.88	64	65	261	152	13	23	51	32	3

( T ) = Testigo

HC = Humedad a la Cosecha

FM = Floración Masculina

FF = Floración Femenina

MS = Mazorcas Sanas

MD = Mazorcas Dañadas

R = Raíz

T = Tallo

Pl = Planta

Mz = Mazorca

CP = Calificación de Planta ( 1-3 ), 1 lo Mejor

MP = Mazorcas por Planta

Media de Testigos = 5634

C.V. = 21.3%

Dunnet = 2351.1

Los resultados obtenidos en el Experimento II se presentan en el Cuadro 32. La media de los testigos fué de 5,230 Kg/ha. Los materiales que superaron el 95% ( 4,968 Kg/ha) de la media se describen en el Cuadro 31.

Cuadro 31. Evaluación de Materiales de Maíz Precoces e Intermedios-Precoces ( ExperimentoII) en Ameca Durante 1992.

Material	Empresa	Incremento Respecto al Testigo ( Ton/ha)	Incremento Respecto al Testigo (%)
Y1352 BW	Pioneer	3.28	40
SAM-1010	SAMSA	3.15	39
Y1402 DW	Pioneer	2.76	36
A-7440	Asgrow	2.29	36
A-7410	Asgrow	2.25	32
B-844	Dekalb	2.14	31
A-7420	Asgrow	1.7	26
117 W	Conlee	1.69	26
P-3296	Pioneer	1.63	25
H-92	TACSA	1.58	24
Equus	Conlee	1.25	20
H-101	TACSA	1.18	19
X-1561	Pioneer	1.14	18
SAM-88	SAMSA	1.13	18
MORGAN	Wac	0.85	15
H-90	TACSA	0.82	14
P-6875	Pioneer	0.59	11
CALBER	Wac	0.44	8
Océano	Master	0.33	6
Florida	Master	0.05	1

Las especificaciones en cuanto a sanidad, acame de raíz y tallo y días a floración masculina y femenina, se pueden localizar también en el Cuadro 32 de resultados. En éste caso el coeficiente de variación fué de: 12.1%. Cabe destacar que en éste experimento se utilizó un solo testigo (HV-313).

Cuadro 32. Resultados de Materiales de Maíz, 1992. Experimento II.

Variedad	Rend.	HC%	MP	Días a		Altura		% Acame		Sanidad		
				FM	FF	PI	Mz	R	T	MS	MD	CP
Y1352BW	8252	22	0.96	60	60	281	138	4	7	22	35	2
SAM1010	8117	27	0.96	64	65	277	141	13	3	44	23	3
Y1402DW	7729	19	0.92	59	59	284	143	8	4	12	55	3
A-7440	7558	18	0.94	59	59	245	115	2	4	32	27	2
A-7410	7222	18	0.96	55	56	243	106	0	4	37	27	2
B-844	7104	19	0.86	64	64	303	167	9	16	23	50	3
A-7420	6666	18	0.95	57	58	224	110	0	1	35	28	1
117W	6659	23	0.98	60	60	236	126	5	14	57	22	3
P-3296	6598	22	0.91	59	60	268	124	1	2	11	53	2
H-92	6547	23	0.95	59	59	237	117	5	4	60	18	2
Equus 33	6216	22	0.92	60	61	254	138	3	18	78	12	3
H-101	6146	23	0.99	63	63	244	140	12	9	61	21	3
X-1561	6103	27	0.89	66	66	262	148	5	9	59	21	3
SAM-88	6101	25	0.99	62	64	267	146	0	3	30	28	2
Morgan369	5820	19	0.89	61	63	249	128	3	7	3	78	3
H-90	5792	22	0.97	61	62	233	134	3	10	55	21	3
P-6875	5553	20	0.95	59	60	255	136	0	12	19	41	3
Calber 311	5406	22	1.2	63	63	257	142	1	17	66	20	3
M. Océano	5302	20	0.95	62	63	236	120	1	14	63	21	3
HV-313(T)	5230	21	0.92	61	61	214	116	2	25	50	28	3
M. Florida	4973	19	1.15	64	64	261	147	3	16	72	15	3
Calber 301	4548	22	1.02	63	63	239	128	4	15	62	24	3
Medias	6334	21	0.97	61	61	253	132	4	10	43	30	2

( T ) = Testigo

HC = Humedad a la Cosecha

FM = Floración Masculina

FF = Floración Femenina

MS = Mazorcas Sanas

MD = Mazorcas Dañadas

R = Raíz

T = Tallo

PI = Planta

Mz = Mazorca

CP = Calificación de Planta ( 1-3 ), 1 lo Mejor

MP = Mazorcas por Planta

Media de Testigos = 5230

C.V. = 12.1%

Dunnet = 1627.5



## 6.6 Características de Híbridos de Maíz Sobresalientes.

En los Cuadros 33, 34, 35, 36, 37 y 38 se presentan las características agronómicas de algunas de las variedades que resultaron sobresalientes en las evaluaciones hechas para éste trabajo, así como de los testigos.

Cuadro 33. Características de la Variedad Asgrow A-7500

Tipo De Híbrido	Cruza Triple
Uso	Producción De Grano
Color De Grano	Blanco
Madurez	Intermedia
Días A Floración	50-80
Días A Cosecha	140-160
Altura De Planta	Media
Altura De Mazorca	Baja
Densidad De Siembra	Media A Moderadamente Alta
Area De Adaptación	Occidente, El Bajío, Centro, Norte, Noroeste Sur De México.

Fuente: Asgrow

Cuadro 34. Características de la Variedad Asgrow XPM-7520

Tipo De Híbrido	Cruza Triple
Uso	Producción De Grano
Color De Grano	Blanco
Madurez	Intermedia
Días A Floración	69-80
Días A Cosecha	150-160
Altura De Planta	Media
Altura De Mazorca	Media
Densidad De Siembra	Media A Moderadamente Alta
Area De Adaptación	Occidente, El Bajío, Centro, Norte, Noroeste Sur De México.

Fuente: Asgrow.

Cuadro 35. Características de la Variedad Dekalb B-840 ( Testigo )

Tipo De Híbrido	Cruza Doble
Uso	Producción De Grano
Color De Grano	Blanco
Madurez	Intermedia
Días A Floración	65-75
Días A Cosecha	150-160
Altura De Planta	Media
Altura De Mazorca	Media
Densidad De Siembra	55,000 Plantas/Ha
Area De Adaptación	Occidente De México.

Fuente: Dekalb.

Cuadro 36. Características de la Variedad Dekalb B-844.

Tipo De Híbrido	Cruza Triple
Uso	Producción De Grano
Color De Grano	Blanco
Madurez	Intermedia
Días A Floración	65-75
Días A Cosecha	150-160
Altura De Planta	Alta
Altura De Mazorca	Media
Densidad De Siembra	55,000 Plantas/Ha
Area De Adaptación	Occidente, El Bajío, Norte Y Noroeste De México.

Fuente: Dekalb.

Cuadro 37. Características de la Variedad Pioneer 3288 ( Testigo ).

Tipo De Híbrido	Cruza Triple
Uso	Producción De Grano
Color De Grano	Blanco
Madurez	Intermedia
Días A Floración	76-78
Días A Cosecha	155-165
Altura De Planta	Alta
Altura De Mazorca	Media
Densidad De Siembra	60,000 Plantas/Ha
Area De Adaptación	Occidente, El Bajío, Norte Y Noroeste De México.

Fuente: Pioneer

Cuadro 38. Características de la Variedad Pioneer 3296.

Tipo De Híbrido	Cruza Simple Modificada
Uso	Producción De Grano
Color De Grano	Blanco
Madurez	Intermedia-Precóz
Días A Floración	60-65
Días A Cosecha	125-135
Altura De Planta	Baja
Altura De Mazorca	Baja
Densidad De Siembra	65,000 Plantas/Ha
Area De Adaptación	Occidente, El Bajío, Norte Y Noroeste De México.

Fuente: Pioneer

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo a la fisiografía del área de estudio, el maíz es el cultivo más importante y representa la actividad más relevante en el año, de ahí que la elección de una variedad de maíz se vuelva un elemento fundamental que tiene que tomarse muy en cuenta.
- Se observa que hay condiciones favorables para el desarrollo de éste cultivo y también que es rentable, dado el alto porcentaje de uso de semilla mejorada en la zona de estudio, aunque actualmente son dos los materiales más importantes para los agricultores ( B-840 y P-3288 ). Pero existen más variedades con alto potencial de rendimiento, incluso mayor que las mencionadas.
- Las Variedades con alta posibilidad de uso gracias a su potencial de rendimiento y su adaptación a las condiciones de la zona son: de ciclo tardío e intermedio tardío, las Asgrow XPM-7769, XPM-7520 y A-7500 (Experimento I ) y de ciclo precóz e intermedio-precóz, las Pioneer 3296 y 6875, así como la Dekalb B-844 ( Experimento II ).
- En la zona de trabajo no se observa un gran interés por sembrar éstas variedades a pesar de haber tenido el mejor comportamiento en dos años de evaluación. Seguramente se debe a la intervención de los factores que se mencionan en éste trabajo ( culturales, técnicos y de comercialización ).
- Las variedades sobresalientes son de empresas que tienen investigación en México y están hechos y adaptados a éstas condiciones.
- Las variedades sobresalientes en las pruebas hechas por el Comité Técnico Estatal de Semillas se incluyen en el Cuadro de Variedades Autorizadas y/o Recomendadas, pero solo se suman a las que previamente alcanzaron ésta condición. Con ellas, el agricultor adquiere cada vez mejores alternativas para incrementar su producción.

- No obstante el buen promedio de rendimiento por hectárea obtenido por los agricultores de la zona de estudio ( 4.8 Ton/ha en 1992 ), se les debe de hacer notar en una forma decisiva la alta posibilidad de incrementar ese rendimiento. No es suficiente contar con una buena variedad de semilla, es importante también que realice bien otras labores que limitan la producción: sembrar la población máxima que soporte esa variedad; hacer análisis de suelos para ofrecer a la planta una correcta nutrición mediante los fertilizantes; análisis foliar para corregir deficiencias de nutrientes y combatir a tiempo las plagas más importantes de la región, como la gallina ciega ( *Phyllophaga* spp ), el gusano barrenador del tallo ( *Diatrea grandiosella* y *saccharalis* F. ) y diábrotica ( *Diabrotica balteata* Le Conte ).
  
- El Tratado de Libre Comercio que recién acaba de entrar en vigor ( Enero de 1994 ), exigirá de todos los involucrados en la agricultura mexicana una demanda importante de conocimientos actualizados para incrementar la producción y hacer cultivos rentables, ya sea porque éstos sean de exportación o, como es el caso que nos ocupa del maíz, por quedar expuestos a los precios internacionales que generalmente son más bajos que en nuestro país, gracias a los rendimientos más altos por unidad de superficie.

## VIII. BIBLIOGRAFIA..

- 1.- Aldrich S., Scott W. y Hoeft R., 1986. Modern Corn Production. Third Edition. U.S.A.
  
- 2.- Arellano R.L.J., Dueñas N.D., y Trujillo A.M.A., 1989. Operatividad Técnica y Normativa del Comité Técnico Estatal de Semillas en Jalisco. Tesis Profesional, Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.
  
- 3.- Arnon I., 1987. La Modernización de la Agricultura en Países en Vía de Desarrollo. Recursos-Potenciales-Problemas. Ed. Limusa. México, D.F.
  
- 4.- BANRURAL y FIRA., 1992. " Existe Atraso Considerable del Campo en el Aspecto Financiero". Nota Publicada en el Diario " El Informador" el 26 de Diciembre de 1992. Guadalajara, Jal.
  
- 5.- Barkin D. y Suárez B., 1983. El Fin del Principio. Las Semillas y La Seguridad Alimentaria. Ed. Océano.México, D.F.
  
- 6.- Bartolini R., 1989. El Maíz. Ed. Mundi-Prensa. Edición Española. Madrid, España
  
- 7.- Borreneche G. R., 1983. Desarrollo de la Industria Colombiana de Semillas. Conferencia presentada durante el VII Curso Intensivo sobre Tecnología de Semillas en el CIAT, Cali, Colombia.

- 8.- Calva T., J.L., 1991. Los Posibles Impactos del Tratado de Libre Comercio Sobre la Producción del Maíz. Conferencia presentada en el Segundo Simposium Nacional del Maíz. Marzo de 1991. Guadalajara, Jal.
- 9.- Célis A.H., 1985. Problemática de la Producción de Semilla Híbrida de Maíz en La Mesa Central de México. Conferencia presentada en la Reunión Nacional Sobre Producción de Semillas en México celebrada en la Universidad Autónoma de Chapingo, del 23 al 25 de Septiembre, México, D.F.
- 10.- Comité Técnico Estatal de Semillas., 1992. Experimentos de Maíz y Sorgo Establecidos en Jalisco. Ciclo Primavera-Verano de 1991. Guadalajara, Jal.
- 11.- -----, 1993. Experimentos de Maíz y Sorgo Establecidos en Jalisco. Ciclo Primavera-Verano de 1992. Guadalajara, Jal.
- 12.- De Alba G., 1983. Producción de Semillas. Conferencia presentada en el Curso Sobre Tecnología de Semillas en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah.
- 13.- Depto. de Agricultura de Los E.U.A., 1984. Semillas. Anuario de Agricultura. Novena Impresión. Cia. Ed. Continental. México, D.F.
- 14.- Douglas J.E., 1982. Programa de Semillas. Guía de Planeación y Manejo. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. Traducción de la primer edición inglesa 358 p. ( serie CIAT .09558e-GC82 ).
- 15.- Espinosa C., A., 1990. Tecnología de Producción de Semillas en México. Conferencia Presentada en el Primer Simposium Nacional del Maíz. Mayo de 1990. Guadalajara, Jal.



- 16.- FAO., 1979. Mejoramiento de la producción de Semillas. Roma, Italia.
- 17.- -----, 1991. El Desarrollo Rural a Base de Potencialidades. Redes de Cooperación Técnica. Capacitación y Orientación a Distancia. Santiago, Chile. 1991
- 18.- Flores E., 1972. Lecturas Sobre Desarrollo Agrícola. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- 19.- Fromm E. y Maccoby M., 1973. Sociopsicoanálisis del Campesino Mexicano. Estudio de la Economía y la Psicología de una Comunidad Rural. Fondo de la Cultura Económica México, D.F.
- 20.- García G.J.C., 1985. El sistema Nacional de Producción, Certificación y Comercio de Semillas. Conferencia presentada en la Reunión Nacional Sobre Producción de Semillas en la Universidad Autónoma de Chapingo del 23 al 25 de Septiembre de 1985. México, D.F.
- 21.- Garza de la C., J., 1991. La Participación del Sector Empresarial en la Fase de Producción del Cultivo del Maíz. Conferencia presentada en el Segundo Simposium Nacional del Maíz. Marzo de 1991. Guadalajara, Jal.
- 22.- González L., Loza L., y Torres H., 1990. La Participación de los Productores en los Programas de Producción de Maíz en Jalisco. Diagnóstico de la Producción de Maíz en el Estado. Conferencia Presentada en el Primer Simposium Nacional del Maíz. Mayo de 1990. Guadalajara, Jal.

- 23.- INEGI, 1991. Encuesta Nacional Agropecuaria Ejidal 1988 del Estado de Jalisco. Aguascalientes, Ags.
- 24.- -----, 1991. Atlas Ejidal del Estado de Jalisco. Encuesta Nacional Agropecuaria Ejidal, 1988. Aguascalientes, Ags.
- 25.- Jugenheimer R. W., 1981. Maíz. Variedades Mejoradas, Métodos de Cultivo y Producción de Semillas. Primer Edición, Ed. Limusa. México, D.F.
- 26.- Magallón T, H., 1991. La Industria Privada de Semillas de México en Números. Conferencia presentada en el Segundo Simposium Nacional del Maíz. Marzo de 1991. Guadalajara, Jal.
- 27.- Ortiz C., J., 1990. La Red del Maíz del INIFAP. Justificación, Estrategias, Perspectivas y Necesidades. Conferencia Presentada en el Primer Simposium Nacional del Maíz. Mayo de 1990. Guadalajara, Jal.
- 28.- Paiva M., R., 1975. Modernización y Dualismo en el Orden Tecnológico en el Sector Agrícola de los Países en Desarrollo. Algunos Juicios y Conclusiones de Caracter Normativo. Conferencia Presentada en el Seminario Sobre Política Agrícola: Un Factor Limitante en el Proceso de Desarrollo. 17-21 de Marzo de 1975. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D.C. U.S.A.
- 29.- Plascencia B., J.R., 1987. Implementación de un Comité Técnico Estatal de Semillas en Jalisco. Tesis Profesional. Facultad de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
- 30.- Poehlman J.M., 1981. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Ed. Limusa. México, D.F.

- 31.- Reyes O.,S., 1990. Políticas Nacionales en la Investigación del Maíz en México. Conferencia Presentada en el Primer Simposium Nacional del Maíz. Mayo de 1990. Guadalajara, Jal.
- 32.- Rodríguez V., J., 1990. Marco Legal de la Producción de Semillas en México. Conferencia Presentada en el Primer Simposium Nacional del Maíz. Mayo de 1990. Guadalajara, Jal.
- 33.- -----, 1991. Las Semillas de Variedades Mejoradas de Maíz. Conferencia presentada en el Segundo Simposium Nacional del Maíz. Marzo de 1991. Guadalajara, Jal.
- 34.- Ron P.J., y Díaz L.R., 1986. Manual para el Establecimiento de Ensayos y Colección de Datos en las Evaluaciones de Maíz del CCVP en el Estado de Jalisco.
- 35.- Sandoval I., E., 1991. Estudio de Mercado de los Municipios de Cocula y San Martín Hidalgo. Guadalajara, Jal.
- 36.- SARH., 1993. Características Medias del Clima a Nivel Municipal. Distrito de Desarrollo Rural con Sede en Ameca, Jal.
- 37.- -----, 1993. Inventario del Suelo por Municipio y Ejido. Distrito de Desarrollo Rural con Sede en Ameca, Jal.
- 38.- -----, 1993. Serie Histórica de la Producción de Maíz 1988-1992. Distrito de Desarrollo Rural con Sede en Ameca, Jal

- 39.- -----, 1993. Informe de los Almacенamientos, del 19 al 23 de Noviembre de 1993. Centro de Apoyo al Desarrollo Rural No. 046. Cocula, Jal.
- 40.- Slocum W., L., 1964. Sociología Agrícola. Estudio de los Aspectos Sociológicos de la Vida en las Granjas de Los Estados Unidos. Unión Tipográfica. Editorial Hispano Americana. México, D.F.
- 41.- Sobrino A.L., 1985. Situación de la Producción de Semillas en México ( evolución histórica, problemas y perspectivas: sector público ). Conferencia para la Reunión Nacional Sobre Producción de Semillas en México, en la Universidad Autónoma de Chapingo del 23 al 25 de Septiembre de 1985. México, D.F.
- 42.- Tapia N., A., 1990. Factores que Inciden en el Cambio Tecnológico en el Cultivo del Maíz. Conferencia Presentada en el Primer Simposium Nacional del Maíz. Mayo de 1990. Guadalajara, Jal.
- 43.- Thomson J., R., 1979. Introducción a la Tecnología de Semillas. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- 44.- Turrent F., A., 1990. La Fertilización del Maíz en México. Conferencia presentada en el Primer Simposium Nacional del Maíz. Mayo de 1990. Guadalajara, Jal.
- 45.- Uribe R, J., 1982. El desplome Agrícola en México. Aportación a la Consulta Popular Permanente. Ed. Ad Autorem. México, D.F.
- 46.- Villalpando, F., y García, E., 1993. Agroclimatología del Estado de Jalisco. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Laboratorio Bosque La Primavera. Guadalajara, Jal.

- 47.- Volque H., V., y Sepúlveda G., I., 1987. Agricultura de Subsistencia y Desarrollo Rural. Ed. Trillas. México, D.F.
- 48.- Warman A., 1988. La Historia de Un Bastardo: Maíz y Capitalismo. Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM. Fondo de la Cultura Económica. México, D.F.
- 49.- Weitz R., 1973. De Campesino a Agricultor. Una Nueva Estrategia de Desarrollo Rural. Fondo de la Cultura Económica. México, D.F.
- 50.- Weitz R., 1981. Desarrollo Rural Integrado. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México, D.F.