

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



"ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE 30 VARIEDADES DE
MAICES AMERICANOS EN EL BAJIO".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A
FERNANDO SALAZAR REYES
GUADALAJARA. JAL. 1982.

Las Agujas Mpio. de Zapopan, Jal. 16 de Junio 1981

C. ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

FERNANDO SALAZAR REYES

Titulada:

" ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE 30 VARIETADES DE MAICES AMERICANOS
EN EL BAJIO. "

Damos nuestra aprobaci3n para la impresi3n de la misma

DIRECTOR



ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ASESOR

ASESOR



ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ



ING. RAMUNDO VELASCO NUÑO



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura 12 de Junio de 1981

EXPEDIENTE

NUMERO 1364

C. PROFESORES:

~~ING. SALVADOR MERA MURGUA, Director~~
~~ING. ANTONIO JAUREZ MARTINEZ, Asesor~~
~~ING. RAYMUNDO VELASCO NUÑO, Asesor~~

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

" ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE 30 VARIETADES DE MAICES AMERICANOS EN EL BAJIO. "

presentado por el Pasante FERNANDO SALAZAR REYES han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

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

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JULIAN SANCHEZ GONZALEZ

JSG/ml.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

EXPEDIENTE

Escuela de Agricultura 14 de Mayo de 1961

NUMERO 1294

C. PROFESORES:

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
ING. SALVADOR MESA MUNGUA

De la manera más atenta me permito comunicar a ustedes que he tenido a bien nombrarlos miembros del Jurado que ha de dictaminar sobre el Trabajo de Tesis denominado:

- **ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE 30 VARIETADES DE MAICES AMERICANOS EN EL BAJIO.**

presentado por el Pasante **FERNANDO SALAZAR REYES**

Como base en el Artículo 40, Capítulo IV, Título Octavo del Reglamento de la Ley Orgánica, "No podrá verificarse ningún Examen si la tesis no hubiese sido admitida por lo menos por la mayoría de los miembros del Jurado".

Con objeto de convocar al Examen correspondiente, suplicamos a ustedes se sirvan emitir su dictamen haciendo saber si el presente trabajo puede ser admitido para Examen posterior. En caso contrario, rogamos consignen las razones correspondientes.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
EL DIRECTOR



ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI

RESULTADO _____

es de admitirse.

FIRMA _____

ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE
33 VARIETADES DE MAICES AMÉ
RICANOS EN EL MUNICIPIO DE
IRAPUATO, GTO.

TESIS PRESENTADA POR EL PASANTE
DE 5o. AÑO DE FITOTECNIA.
FERNANDO SALAZAR REYES.

A g r a d e c i m i e n t o s .

Agradezco sinceramente al Ing. Salvador Mena Mungula al aportar sus amplias experiencias y conocimientos en la dirección ordenamiento y corrección del presente trabajo.

Se agradece del mismo modo a los Ing. Antonio Juárez Martínez e Ing. Raymundo Velasco Nuño por su asesoría.

A la Universidad de Guadalajara a quien debo mi formación profesional.

A todos mis maestros por encausarme en la senda del saber.

Un especial agradecimiento a la Co. Pioneer Hi Bred International representada por mi muy estimado compañero y amigo Ing. Oscar M. Hernández al proporcionar el material requerido para la elaboración de la presente tesis.

Al Sr. Alfonso Escobedo Subías al prestarnos tan gentilmente la parcela donde se efectuó el experimento.

A todos los compañeros y amigos que de una forma directa e indirecta intervinieron en la formación de la tesis.

A la Sra. Ma. Dolores Caudillo de Salazar mi querida esposa por su valiosa ayuda en la mecanografía de este trabajo.

D e d i c a t o r i a .

Con cariño a quienes sin escatimar esfuerzos hicieron posible mis estudios, Sr. Luis Fernando Salazar Muriello y Adela Reyes de Salazar mis padres, mi agradecimiento total por su gula y ejemplo de rectitud.

A mis hermanos Alejandro, Guillermina y José Luis por su notable apoyo y no menor esfuerzo que me han brindado para verme formado.

A mi esposa por su abnegación, cariño y ternura.

A mi pequeño hijo Joaquín Fernando.

Con cariño a mi desaparecida a mi Beca esperando vea coronados nuestros esfuerzos desde la otra vida.

A todos mis maestros, compañeros y amigos.

A la escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.

I N D I C E

I.-	INTRODUCCION.	1
II.-	REVISION DE LITERATURA.	4
	2.1. Hipótesis de Mangelsdorf y Reeves	6
	2.2. Hipótesis de Longlay.	18
	2.3. Hipótesis de Langhan.	22
	2.4. Hipótesis de Beadle.	22
	2.5. Hipótesis de Edgar Anderson.	22
	2.6. Descubrimiento prehistórico en las cuevas de los Estados Unidos.	23
III.-	MATERIALES Y METODOS.	30
	3.1. Factores ecológicos y geográficos del mu- nicipio de Irapuato, Gto.	32
	Cuadro No. 1 Distribución de la tenencia- de la tierra en Irapuato, Gto.	36
	Cuadro No. 2 Superficie dedicada a la - agricultura, ganadería, silvicultura y - otras.	37
	Cuadro No. 3 Obras de riego más importan- tes de Irapuato, Gto.	38
	Cuadro No. 4 Uso potencial del suelo en - Irapuato.	39
	3.2. Variedades, diseño exp. y labores cultura- les.	41
	Cuadro No. 8 Material utilizado.	43
	Cuadro No. 9 Distribución de las parce- las.	44

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION	45
Cuadro No. 10-a simbologla utilizada.	46
Cuadro No. 10-b Resultados promedios obteni dos.	47
4.2. Rendimiento en grano.	48
Cuadro 11 anlisis de varianza para grano	49
Cuadro 12 prueba de Duncan para grano	51
4.3. Altura de la planta.	52
Cuadro 13 analisis de varianza para altura- de planta.	53
Cuadro 14 prueba de Duncan para altura de - planta.	54
4.4. Acame de la Ralz.	56
Cuadro 15 Analisis de varianza para acame - de ralz.	58
Cuadro 16 Prueba de Duncan para acame de - ralz.	59
4.5. Dias a la floración.	61
Cuadro 17 analisis de varianza, dias de flo ración.	62
Cuadro 18 prueba de Duncan para dias a la - floración.	63
V.- CONCLUSIONES.	65
VI.- RESUMEN.	66
VII.- BIBLIOGRAFIA.	68
VIII.- APENDICE.	69
Cuadro No. 20 Rendimiento de grano.	70
Cuadro No. 21 Altura de la planta.	71
Cuadro No. 22 Acame de la ralz.	72
Cuadro No. 23 Dias a la floración	73

1.- INTRODUCCION.

El cultivo de Maíz en el Bajío ha tomado una gran importancia debido principalmente al apoyo que ha recibido por parte del Gobierno Federal con el motivo de impulsar el sistema alimentario mexicano contando por primera vez en la historia con estímulos tales como:

Reducción del 75% en el precio de la semilla.

Reducción del 30% en fertilizantes e insectividad.

Reducción en la tasa de interés bancario al 12% anual.

Reducción de la primera normal de aseguramiento al 3%.

Bonificación de los intereses que generen la parte subsidiada de los insumos e inversiones anticipadas (preparación de tierras, compra de semillas y fertilizantes) hasta que se autoricen los certificados de bonificación.

Estímulos fiscales por medio de certificados CEPROMI (Certificados de Promoción Fiscal).

Subsidio de mecanización para las labores de preparación lo que provoca un costo de cultivo más bajo.

Incremento del precio de garantía que es de \$6,550.00 tonelada, beneficiando a las clases campesinas, además de contar con otros estímulos como son: mayor asistencia técnica y el programa de riesgos compartidos asegurando principalmente a los minifundistas, que en el ciclo 81-81 trabajaran 15,000 has.

El Gobierno Federal conciente de la gran importancia que significa el ser autosuficiente y que se debe trabajar toda la superficie susceptible de sembrarse y al no haber más superficie de repartirse a los ejidos ha decretado la ley de tierras ociosas, ley que decreta que de no estar preparados los terrenos con fecha límite del 15 de Mayo de 1981 se declararán tierras ociosas y se sancionara a los propietarios de dicho inmueble con un ciclo, mismo que cultivaran los solicitantes a repartición de tierras o hasta el mismo estado sin que esto afecte la tenencia de la tierra.

La elección de una variedad de maíz adecuada a las condiciones ecológicas dominantes, es importante por incidencia que se ha estado presentando en los últimos años de enfermedades en las variedades comerciales preferidas por los agricultores además de otros limitantes como son la sequía, la comercialización, ya que esta se realiza a mano y el costo se ha incrementado con los salarios establecidos puesto que con las variedades que se siembran en el bajo las mazorcas están en diferencia de altura unas con otras con más de 1.00 mt. y las trilladoras no cosechan todo el maíz.

Por todo lo anterior es deseable elegir una variedad de buenas características agronómicas, de buen rendimiento y adaptabilidad, tal es el objetivo del presente trabajo. Para este estudio se parte de la suposición de que las medias de rendimiento de las variedades probadas son iguales, estableciéndose la hipótesis

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_n.$$

2.- REVISION DE LITERATURA.

El maíz pertenece a la familia de las Gramineas, tribu Maydeae. La tribu Maydeae comprende 8 géneros: (12) cinco de ellos son orientales y tres americanos. Los géneros orientales incluyen Coix, Sclerachoe, Chionachoe y Trilobachoe todos nativos de la región que se extiende desde la India hasta Birmania y de las Indias-Orientales hasta Australia. Los géneros americanos de la tribu Maydeae son: Zea, Euchlaena y Triopsacum.

Existen diferencia en el número de cromosomas entre los diferentes géneros de la tribu Maydeae y entre la tribu relacionada Andropogoneae, la cual incluye los géneros: Sorghum (sorgo) y Saccharum (caña de azúcar). El número básico de estos géneros es 5.9 y 10. La poliploidía ocurre frecuentemente en las dos tribus.

El número haploide de cromosomas en Zea mays y Euchlaena mexicana es de 10. En las especies de los representantes orientales de los géneros Coix, Plytoca, Sclerachne y Sorghum existe el mismo número de cromosomas. Una especie de Coix y tres de Sorghum contiene 5 cromosomas como número haploide, sugiriendo que este

número puede ser básico no solamente para estas especies, sino también para Zea, y géneros relacionados de los cuales 10 es el número gamético más bajo conocido.

Además del número básico de 5 y 10 en los Maydeae y Andropogoneae, ocurre también el número básico de 9 - en Manisuris (Andropogoneae) y 18 en Tripsacum. Estos géneros son muy similares morfológicamente con la excepción de que Manisuris tiene flores perfectas y las de Tripsacum unisexuales.

Varias teorías en relación con el origen del maíz han sido propuestas; pero hasta hace poco, existía un notable desacuerdo entre los estudiosos del problema en relación con el lugar de origen, clase de planta silvestre de la cual se originó, o la manera de cómo evolucionó hacia una planta alimenticia tan altamente especializada y tan productiva como se conoce hoy día.

Los estudios efectuados sobre la morfología, genética, citología y arqueología del maíz y sus parientes más próximos, permitieron desarrollar algunas hipótesis sobre el origen del maíz.

2.1. Hipótesis de Mangelsdorf y Reeves.

Mangelsdorf y Reeves (12) han efectuado una serie de estudios genéticos y citogenéticos sobre *Zea Mays*, - *Euchlaena Mexicana*, *Tripsacum* y sus híbridos. A base de estos estudios los autores han desarrollado la siguiente hipótesis tripartita:

1.- El maíz cultivado se ha originado de una forma silvestre de maíz tunicado, nativo de las tierras bajas de América del Sur.

2.- El teocintle, que es un pariente próximo del maíz es un producto reciente de un cruzamiento natural entre maíz y Tripsacum. Esto pudo ocurrir después de la introducción del maíz por el hombre en América Central.

3.- Los nuevos tipos de maíz originados directamente de estos cruzamientos y que presentan una mezcla de Tripsacum comprenden la mayoría de las variedades de América Central y del Norte. Estas nuevas variedades, debido a la introgresión del plasma germinal del Trip-sacum, adquirieron ciertas características de un valor económico muy importante, como resistencia al calor, sequía, frío, plagas y enfermedades.

Esta hipótesis tripartita formulada por Mangelsdorf y Reeves se basa en los siguientes estudios citogenéticos de los híbridos entre maíz y Tripsacum.

Los híbridos obtenidos del cruzamiento de maíz ($n = 10$) x Tripsacum dactyloides ($n=18$) eran vigorosos, con aspecto intermedio entre los dos géneros, pero con mayor semejanza a Tripsacum.

Después de cruzar el híbrido diploide con el maíz, apareció una población de híbridos triploides. El aspecto de los híbridos triploides era muy uniforme y se asemejaban más al maíz que al híbrido diploide. En sus características vegetativas generales eran muy similares a las plantas de teocintle de Florida, con excepción de sus mazorcas.

El híbrido triploide poseía 38 cromosomas, es decir, dos genomas de 10 cromosomas cada uno de maíz y un genoma de 18 cromosomas de Tripsacum. En la meiosis se encontraban por lo general, 10 bivalentes y 18 univalentes, pero de vez en cuando se pudo observar uno o más trivalentes. Esto era probablemente el resultado de una unión débil de un cromosoma de Tripsacum con un par de cromosomas de maíz.

Después de retrocruzar el híbrido triploide con el maíz, todas las plantas de la descendencia poseían los 20 cromosomas de maíz y muchas de ellas uno o más cromosomas adicionales de Tripsacum. Aparentemente, en muchos casos, todos los cromosomas de Tripsacum, con excepción de los que se habían apareado con los cromosomas de maíz, quedaron eliminados. En esta generación las características morfológicas de las plantas han sido correlacionadas con el número de cromosomas de Tripsacum presentes. Varias plantas se aproximaban al teocintle en su habitat vegetativo general.

Aparentemente, los cromosomas de Tripsacum o por lo menos alguno de ellos son homólogos con los de maíz hasta el grado de poderse aparear parcialmente. No existe, sin embargo, una homología total de todos los cromómeros, como en un par de cromosomas completamente homólogos.

El hecho de que el maíz se pueda cruzar con Tripsacum de que existe algún apareamiento de los cromosomas en el híbridos y de que exista una prueba de que se puede efectuar el intercambio de la cromatina, llevó a los autores a la conclusión de que hay una posibilidad de cruzamiento natural entre los dos géneros

y que el teocintle puede ser el producto de este cruzamiento.

Los estudios genéticos de los híbridos maíz X teocintle, están de acuerdo con los resultados de los estudios citológicos.

A base de los estudios de las relaciones de ligamiento de los genes que diferencian al maíz y el teocintle de Florida, los autores concluyeron que los genes - que distinguen al maíz del teocintle no están distribuidos al azar sobre todos los 10 cromosomas sino que se encuentran concentrados en regiones particulares de varios de ellos.

Estos resultados considerados a la luz del comportamiento de los híbridos de maíz X Tripsacum, descritos anteriormente, llevaron a los autores a la conclusión - de que el teocintle defiere del maíz en un pequeño número de segmentos de cromatina que se supone haberlos recibido originalmente de Tripsacum. Esta hipótesis se basa en el estudio de los segregantes de los híbridos - en retrocruzas (maíz X teocintle) X maíz.

Se pudo dividir la población en 16 clases iguales que indican que estaban involucradas 4 unidades heredi-

-tarias mayores. Se postuló que estas unidades no re presentan genes individuales, sino segmentos de croma tina recibidos originalmente de Tripsacum. Esto como resultado del intercambio de cromatina o translocación entre los cromosomas de maíz y Tripsacum en híbridos naturales de los dos géneros y se llegó a la conclusión de que el teocintle es un híbrido de maíz y Tripsacum. Para apoyar esta conclusión se demostró que el teocintle se asemeja a uno o a otro de los padres putativos y es intermedio entre ellos en casi todas sus características, condición que fácilmente se podría esperar si el teocintle fuera el progenitor del maíz o si las tres especies; maíz, teocintle y Tripsacum hubieran descendido como líneas independientes de un ancestro común, remoto.

Una de las características en que el teocintle es intermedio entre maíz y Tripsacum es el número y posición de los nudos cromosómicos. Se ha sugerido que los nudos cromosómicos en teocintle y maíz han derivado originalmente de tripsacum y que el maíz puro, no contaminado por el Tripsacum puede tener cromosomas sin nudos. Tal maíz fue buscado y encontrado en la región de los Andes en el Perú.

Para demostrar que el maíz cultivado se ha originado del maíz tunicado, los autores (12) han llevado a cabo una serie de estudios genéticos en maíz tunicado y en cruzamientos con el maíz reventador, habiendo llegado a las siguientes conclusiones:

1.- El maíz tunicado era conocido en el Perú en tiempos prehistóricos y aparece en la cerámica prehistórica.

2.- El maíz tunicado fue encontrado varias veces en América del Sur durante la segunda mitad del siglo XVIII y la primera mitad del siglo XIX y fue designado con el nombre de pisingallo, nombre que ahora se aplica al maíz reventador.

3.- El tipo de maíz tunicado peculiar de Paraguay descrito por Azara es reproducido fácilmente, cruzando maíz tunicado moderno con maíz reventador.

4.- La expresión del carácter tunicado se modifica fácilmente por: a) selección, o b) substitución de un complejo modificador moderno, por uno primitivo.

5.- El maíz tunicado completamente fértil, puro,-

ha sido desarrollado actualmente.

6.- Se sugirió una explicación satisfactoria para la preservación y diseminación del malz tunicado.

A continuación se describe la naturaleza probable del malz tunicado. (12).

Semilla.- El malz tunicado del cual se originó el malz cultivado debía tener las semillas envueltas en glumas.

Las semillas eran pequeñas y tal vez corneas y capaces de reventar. Esta suposición está basada en el hecho de que existen muchas variedades de malz reventador con semillas pequeñas en Bolivia, Perú y otras partes de América del Sur.

Cubierta de Mazorca.- Si las semillas del malz silvestre estuvieran cubiertas por glumas no sería necesaria la existencia de una vaina (totomoxtle.- nombre ndhuatl muy específico para la cubierta de hojas que rodea a la mazorca del malz), como el que rodea a la mazorca moderna del malz.

Morfológicamente, la mazorca del maíz es una inflorescencia terminal de una rama lateral cuyos entrenudos se hicieron drásticamente contralados. Esta contracción - ocurrió probablemente después de la domesticación del maíz silvestre, porque es difícil suponer cómo las vainas hubieran sido provechosas en el maíz silvestre, cuyas semillas ya estaban cubiertas por glumas y en realidad, podría constituir un obstáculo para la fácil dise-minación de las semillas.

Naturaleza de la mazorca.- El maíz Guaraní cruzado con el maíz tunicado, demostró también la naturaleza -- verdadera de la mazorca. En algunos casos las mazorcas de estas cruza son tan alargadas, que se pueden estudiar fácilmente la colocación de las espiguillas sobre el raquis. Estas muestras revelan que la mazorca del maíz no es otra cosa que un raquis simple, sobre el cual nacen espiguillas en pares y un número variable so-bre los nudos.

Anual o perenne.- Según los autores hay que distin-guir claramente el ancestro remoto e inmediato de las plantas cultivadas.

Esto es especialmente verdadero en el Nuevo Mundo en donde el hombre, de acuerdo con las mejores estimacio-

-nes de los antropólogos, apareció en escena recientemente. En términos de su historia o de la evolución de las plantas; deberían ya de existir muchas plantas anuales cuando el hombre arribó a América. Si así es, el ciertamente puso atención a las plantas anuales para su alimentación o a tales plantas como Manihot utilissima [yuca] o Ipomoea batatas [camote], las cuales aunque perennes dan cosecha anual, cuando se cultivan.

La evolución del maíz bajo domesticación.- Los autores (12) llegan a la conclusión que el maíz silvestre el ancestro inmediato del maíz cultivado era una planta anual de vida corta, que llevaba semillas pequeñas y duras envueltas en glumas sobre inflorescencias ramificadas mezcladas, estaminadas y pistiladas. Si la planta silvestre era como la descrita, entonces algunos de los caminos evolutivos por los cuales se guió durante la domesticación para recibir la forma actual, son absolutamente claros. Las semillas perdieron naturalmente sus glumas protectoras y eso podría ocurrir como consecuencia de una simple mutación. Cuando se perdió la cubierta del cariópside individual, se encontró vestigiosa una envoltura para toda la mazorca. Entonces la selección natural y artificial habían favorecido variantes en las cuales los entrenudos en las ramificaciones se hicieron

cortos hasta tal grado que la inflorescencia terminal que daba parcialmente cubierta por una vaina envolvente. En estas condiciones las ramificaciones basales de la inflorescencia podrían constituir un obstáculo y eventualmente fueron eliminadas quedando solamente la espiga central. Esta estructura que originalmente tenía inflorescencia - con flores masculinas y femeninas, se hizo predominantemente pistilada a medida que su posición en la planta se hizo más baja debido al acortamiento de los entrenudos, hasta que se hizo absolutamente pistilada, debido a la selección artificial.

Al mismo tiempo, que estos cambios se estaban realizando, se efectuaba también en muchas variedades un incremento en tamaño de las semillas y de las mazorcas. A pesar de que persistieron muchas variedades con semillas pequeñas, no cabe duda que existía una tendencia evolutiva, que tal vez está operando todavía hacia semillas y mazorcas más grandes. Podemos encontrar evidencia para esta conclusión comparando variedades con semillas grandes, como el tipo Cuzco de Perú, con mazorcas prehistóricas y con ilustraciones de mazorcas antiguas en la cerámica prehistórica; todas ellas tienen semillas mucho más chicas en comparación con las variedades de semillas grandes actuales.

Según los autores (12), esto representa el patrón de la evolución del maíz antes de cruzarse con el Tripsacum y la diversidad de tipos que aparecen hasta ese momento, son una buena medida del tiempo involucrado en esta evolución. Pero cuando el maíz se cruzó con el Tripsacum para producir el teocintle, que es una planta de 10 cromosomas; prácticamente apareció una nueva variabilidad con fuerza explosiva en un período de tiempo relativamente pequeño. La tendencia evolutiva que siguió el maíz tendría entonces que involucrar la absorción de las ventajas morfológicas del Tripsacum y la supresión de sus desventajas morfológicas. Como los genes de Tripsacum no eran transmitidos individual e independientemente sino por grupos en los segmentos de cromatina, es por eso que la segregación y recombinación no podría salvar este problema. Lo que sucedió es que entró en acción todo un nuevo completo modificador. Los caracteres favorables de Tripsacum eran acentuados por modificadores (+), los no favorables eran suprimidos por modificadores (-).

Lugar y época del origen.- Si el maíz cultivado se originó del maíz tunicado, esto probablemente tuvo su principio en América del Sur. Además, si el teocintle es un híbrido entre maíz y Tripsacum, se puede inferir que el advenimiento del maíz en América Central es rela-

-tivamente reciente, porque si hubiera estado siempre -
presente en la región donde el Tripsacum es común, el -
cruzamiento pudo repetirse varias veces. Finalmente, no
cabe duda que Bolivia y Perú representan el primer cen-
tro de diversificación.

Existen muchas razones para sospechar, que el maíz
como planta silvestre tenía su habitat, no en los Ande
en donde la diversidad varietal ha llegado a su cumbre, -
sino en los bajos contiguos.

Naturalmente, es posible que si algún día existió
en América del Sur el maíz silvestre, ahora está extingui-
do.

La introducción del ganado y otros animales que -
han pastoreado en esas áreas, indudablemente que hubieran
contribuido a la destrucción del maíz silvestre en muchos
lugares donde existía.

2.2. Hipótesis de Longley.

Longley (11) ha hecho un estudio comparativo sobre la posición de los nudos cromosómicos en el maíz, teocintle y Tripsacum y llegó a la conclusión de que Tripsacum y el teocintle con nudos terminales son los representantes más primitivos de este grupo. Por medio de mutaciones los cromosomas de teocintle tomaron nuevas características y aparecieron nuevas formas y uno o varios de ellos podrían ser los ancestros del maíz.

En el maíz se encontró mayor cantidad de material picrotóxico, (substancia cromática que tiene la capacidad de formar nudos). Las variedades nativas de Guatemala, México, Arizona y Nuevo México. Esta cantidad decrece hasta desaparecer a medida que la distancia hacia el norte y el sur de estas regiones centrales, aumenta.

En el teocintle se encontró mayor cantidad de material picrotóxico en las variedades del sur de Guatemala. Existe ligeramente menos en las variedades del Norte de Guatemala y no existe en el teocintle perenne de México.

También existe la posibilidad de que a mayor cantidad del material formador de nudos haya una relación más íntima con el tipo primitivo. Los tipos primitivos son:

Tripsacum, teocintle del sur de Guatemala, y maíz de las regiones de América Central.

Parece que la posición de los nudos es la única característica morfológica que ha proporcionado bastantes datos para sugerir la naturaleza del parentesco entre Tripsacum, teocintle y maíz. El Tripsacum se encuentra en la base del árbol con sus nudos terminales, el maíz constituye las ramas con sus nudos intercalares y el teocintle constituye el eslabón entre los dos.

Por eso, los nudos sobre los cromosomas de teocintle constituyen la única guía con que los estudios morfológicos han contribuido para resolver la posición relativa del Tripsacum, teocintle y maíz. Se supone que la variación en la posición de los nudos se debe a los cambios en los gradientes a lo largo del brazo cromosómico y que se ha podido producir por medio de pocas mutaciones simples. Estos cambios no afectaron la distribución lineal de la cromatina, pero han cambiado la efectividad de ciertos puntos y de este modo los nudos se originan más cerca del centrómero y los nudos intercalares no están excluidos.

Así, los teocintles menos modificados están enlaza-

-dos por medio de sus nudos terminales con Tripsacum y los teocintles más modificados tienen cromosomas que no se distinguen del maíz.

Es difícil decir cuándo se efectuó esta divergencia entre maíz y teocintle. El hecho de que los cromosomas del teocintle del Norte de Guatemala son más homólogos con los del maíz que los del sur de Guatemala, sugiere que el maíz se separó del teocintle después que las mutaciones entraron a cambiar el gradiente cromosómico. Basándose en estas observaciones, se puede proponer un árbol genealógico para la familia de Tripsacaceae de la siguiente manera:

El abundante material picnótico formador de nudos y los nudos terminales en los cromosomas de Tripsacum, sugieren que esta planta silvestre se encuentra cerca de la base del árbol. Las mismas características que se han encontrado en el teocintle del sur de Guatemala, sugieren que su posición se encuentra en el tronco del árbol. La disminución del material picnótico y la presencia de varios cromosomas con nudos mucho más cerca del centrómero que en el teocintle del sur de Guatemala, sugieren que el teocintle del norte de Guatemala se encuentra en las ramas mayores del árbol. Se supone que pue-

-den existir otros teocintles anuales con sus nudos cerca del centrómero.

Algunos de estos teocintle pueden vivir todavía en México. Estos teocintles y los sin nudos cromosómicos (*Euchlaena perenne*) constituyen las ramas más finas del árbol. El autor sugiere que algunos cambios en los gradientes cromosómicos han provocado esta diversificación en teocintle y que de una de estas ramas se ha desarrollado el maíz primitivo y con nudos cromosómicos abundantes.

Parece posible que el maíz puede derivar directamente del teocintle, pero los datos morfológicos no excluyen la posibilidad de que algún pasto no conocido haya entrado en su ascendencia. El maíz de hoy día contiene cierta cromatina extraña, tal como el cromosoma tipo B y el fragmento adicional encontrado ocasionalmente en el cromosoma 10. Estos fragmentos de cromatina no se han encontrado en el teocintle puro. Se necesitan estudios adicionales sobre estos fragmentos de cromatina no conocida en el teocintle.

2.3. Hipótesis de Langham.

Langham (9) informó que en las cruzas de maíz con teocintle de Durango, los tres caracteres de maíz (débil respuesta a la longitud del día, espiguillas femeninas en pares y mazorcas con muchas hileras) dominan a los caracteres contrastados de teocintle y todos segregan como simples caracteres mendelianos en los híbridos. El autor interpretó los resultados para apoyar la teoría de que el maíz se originó del teocintle por medio de pocas mutaciones en gran escala.

2.4. Hipótesis de Beadle.

Beadle (3) descubrió que la mazorca de teocintle tiene la capacidad de reventar. El autor sugiere que un hombre americano prehistórico, descubrió este medio de utilizar el teocintle como planta alimenticia. Esta planta cultivada durante varios siglos se transformó por medio de mutaciones en el maíz primitivo.

2.5. Hipótesis de Edgar Anderson.

Edgar Anderson (1) supone que el maíz primitivo se originó en el sureste de Asia como un híbrido amfiploide de sorgo con 5 cromosomas cruzado con algún -

pariente de Coix con 5 cromosomas y esta nueva planta se extendió desde Asia hasta el Nuevo Mundo en tiempos precolombianos.

2.6. Descubrimiento del Malz prehistórico en las cuevas de Estados Unidos y México.

Debido a los descubrimientos en los últimos 16 años del material vegetal prehistórico en algunas cuevas de América del Norte y México y una colaboración estrecha entre algunos arqueólogos y botánicos se ha podido contestar parcialmente a la pregunta, cómo era el malz silvestre y cómo ha evolucionado hacia el malz cultivado actualmente?

En 1948 y 1950 fue descubierto el material vegetativo prehistórico en la cueva de El Murciélagu, Nuevo México. Entre basura y desperdicios acumulados en esta cueva, se han encontrado olotes y otras partes de malz en todos los niveles, los cuales demostraron una secuencia evolutiva distinta desde niveles más bajos hasta los superiores. En el fondo, que tenía unos dos metros de profundidad, se encontraron olotes delgados de 2 a 3 centímetros de longitud, cuya edad fue determinada por medio del carbono radioactivo y se calcula que data de 3,600 años A.C.

Estudios anatómicos de estos olores llevaron a la conclusión de que el maíz primitivo era un tipo de maíz reventador y tunicado. Debido a estas características del maíz de la cueva de El Murciellago, Mangelsdorf trató de producir una reconstrucción genética de la forma ancestral del maíz, cruzando maíz tunicado con maíz reventador y después retrocruzando el híbrido repetidas veces con el maíz reventador.

El producto final de estos cruzamientos era una forma con características de los dos maíces con pequeños granos encerrados en glumas sobre la mazorca que aparece en la parte superior del tallo. Esta forma ancestral reconstruida tiene dos medios de dispersión:

- 1) Las semillas dispuestas sobre las ramas frágiles de la espiga.
- 2) Las semillas en las mazorcas, que se encuentran en las partes altas del tallo, cuando maduras, no completamente encerradas, por las brácteas (12).

Otra colección importante del maíz prehistórico se ha obtenido de la cueva de La Perra, situada en el este del estado de Tamaulipas, México., excavada en 1949 por MacNeish.

La fecha del maíz más primitivo determinado por medio del carbono radioactivo es de 2500 años A.C. La

mayoría de los olotes están relacionados con una raza moderna mexicana, Nal-Tel, raza que actualmente está cultivada principalmente en Yucatán y Campeche. Los olotes prehistóricos más recientes de esta raza se asemejan mucho al Nal-Tel moderno, con la diferencia de que los más primitivos son más chicos, más delgados y tienen un número promedio más bajo de granos por hilera. Los ejemplares primitivos poseen también glumos prominentes y representan probablemente una forma débil del maíz tinicado.

A pesar de que el Nal-Tel primitivo difiere del Nal-Tel moderno en varias características, estas diferencias no son grandes y es cuestión más de grado que de calidad. Esta raza de maíz ha evolucionado muy poco durante el período de 4500 años, en contraste con otras razas mexicanas, las cuales evolucionaron muy rápido. Otros olotes están relacionados con razas de maíz que igualmente existen todavía en México: Dzit-Bacal, que se cultiva comúnmente en Yucatán y Campeche y Breve de Padilla, que se cultiva en Tamaulipas (12).

En el mismo tiempo se hicieron algunas excavaciones en los estados de Chihuahua y Sonora, en donde Lister encontró en la cueva de Las Golondrinas, en los niveles más bajos, olotes delgados similares en tamaño y

forma, a los olotes de la cueva de El Muerciélago, solamente que un poco más largos. Debido al número pequeño de los olotes, no fué determinado la edad de estos - por medio de carbono radioactivo; pero se supone que tenían una edad considerable, debido a la profundidad de - dos metros bajos de la superficie, donde se los han en - contrado. Estos olotes fueron identificados como proto - tipos de otra raza antigua de México, Chapalote, raza - que todavía existe en la actualidad (12).

Otro descubrimiento muy importante fué el de Barghoorn, cuando identificó un polen fósil, como polen de maíz, aislado de una profundidad de más de 70 metros, - debajo del sitio actual de la ciudad de México. Este po - len fué asignado al último período interglacial, estima - do ahora por los geólogos de haber ocurrido hace unos - 80,000 años. Como este período se anticipa al arribo - del hombre a este continente, se ha pensado que el po - len era de maíz silvestre, que creció en otro tiempo en el Valle de México y que después se extinguió. A base - de estos descubrimientos los autores llegan a la conclu - sión de que el maíz, es una planta americana y que el - ancestro del maíz cultivado es maíz y no uno de sus pa - rientes teocintle o Tripsacum (12).

El maíz descubierto por MacNeish y sus asociados -

en los años de 1960-1963, durante las excavaciones de las cuevas de Tehuacán es el más interesante y significativo de los maíces prehistóricos, hasta ahora descubierto, incluye mazorcas más viejas y bien conservadas todavía disponibles para el análisis botánico. Las mazorcas más viejas son probablemente las del maíz silvestre. Este maíz parece ser el progenitor de dos razas antiguas indígenas de México, Nal-Tel y Chapalote, de las cuales los prototipos prehistóricos ya han sido encontrados en las cuevas de La Perra y de Las Golindrinas, respectivamente. Las colecciones demuestran una secuencia evolutiva bien definida.

Las mazorcas más primitivas de algunas de estas cuevas (El Riego y El Coxcatlán), fechadas como 5,300 - 3,400 años A.C. se considera que pertenecen al maíz silvestre, 1) son muy uniformes en tamaño y otras características; 2) los raquis de las mazorcas son muy frágiles, que es una característica de muchos pastos silvestres; 3) las glumas son relativamente largas en relación con otras estructuras y debían tener a los granos parcialmente encerrados, como sucede en otros pastos silvestres. (12).

La mayor parte del maíz de la fase siguiente, de-

la cueva de Las Abejas, Tehuacán, donde la agricultura - estaba definitivamente establecida, era más grande y más variable que el maíz primitivo.

A base de estas observaciones, los autores (12) - llegan a la conclusión de que el maíz primitivo prehistó - rico de las cuevas de Tehuacán es maíz silvestre. Los au - tores describen este maíz del modo siguiente: La longi - tud de las mazorcas varía de 1923 mm; el número de las - hileras es de 8, pero también han encontrado mazorcas - con 4 hileras; las glumas de las espiguillas son relati - vamente largas, suevas, carnosas y sin pelos; las mazor - cas tienen una forma débil del maíz tunicado; las espi - guillas se encuentran adheridas a un raquis delgado, sua - ve y algo frágil.

La mayoría de las mazorcas del tipo silvestre eran - aparentemente en tiempos pasados bisexuales, llevando es - piguillas pistiladas en la región inferior, y las espi - guillas estaminadas en la parte superior. De 15 mazorcas aparentemente intactas, 10 tenían punto de unión en la - terminación de la espiga pistilada en donde la espiga es - taminada probablemente se rompió. A este respecto, el - maíz silvestre de Tehuacán se asemeja al Tripsacum al pa - riente del maíz silvestre, el cual lleva las espiguillas

femeninas en la parte inferior y las masculinas en la parte superior en la misma inflorescencia. Las espiguillas que se encuentran en pares y el tejido relativamente suave del raquis y de las glumas proporcionan, según los autores más pruebas sobre las suministradas por el polen fósil del Valle de México de que el ancestro silvestre del maíz cultivado era maíz y no uno de los parientes, teocintle o Tripsacum.

3.- MATERIALES Y METODOS

Guanajuato posee una tradición que se remonta hasta la Época colonial. Ya en el siglo XVI se desarrolló en Guanajuato la minería, y tras ella, la agricultura. El tráfico de mercancías entre las zonas agrícolas y los centros mineros generó un activo comercio.

Hoy Guanajuato cuenta con una estructura económica muy diversificada. La agricultura -más de un millón de hectáreas bajo cultivo- sigue destacando a nivel nacional. Es el productor más importante de ajo, alfalfa, camote, cebolla, chile seco, papa, tomate verde, chabacano y durazno; el segundo productor nacional en chile verde, fresa, garbanzo y sorgo y un fuerte productor de maíz, alpiste, trigo, frijol, cacahuate y cebada.

Evidentemente, el agua ha sido y es un factor importante en el desarrollo agrícola. Guanajuato cuenta con un coeficiente de riego aproximado de 26% o sea, por cada hectárea de riego hay 3.7% de temporal. La agricultura más próspera es ciertamente la que dispone de riego. El vasto sistema hidrográfico de la entidad ha tenido mucho que ver con el desarrollo de la agricultura, ya que gran parte del territorio del Esta-

-do se encuentra dentro de la cuenca del río Lerma-Santiago. El río Lerma, con sus sistema de afluentes, es el que ha hecho posible el florecimiento de la agricultura estatal.

Las cosechas agrícolas del estado de Guanajuato se obtienen sobre una superficie de casi un millón de hectáreas según el V censo agrícola, ganadero y ejidal de 1970, el 42.4% (1.1 millones de has.) de la superficie corresponde a tierras de labor, un porcentaje similar está cubierto de pastos naturales en cerros y llanuras; el 3.8% comprende bosques con especies maderables y no maderables; y el 11.4% restante corresponde a otros tipos de tierra, entre las que se incluyen las incultas productivas, las susceptibles de abrirse al cultivo y las no adecuadas para la agricultura y la ganadería.

Guanajuato tiene 46 municipios con una extensión territorial de 30,589 kilómetros cuadrados; es la vigésima segunda entidad federativa en lo que a extensión territorial se refiere.

Tiene por límites a los estados de San Luis Potosí

al norte; Querétaro, al este; Michoacán, al sur y al oeste, Jalisco.

3.1. Factores Ecológicos y Geográficos del Municipio de Irapuato, Gto.

El presente estudio se realizó en el municipio de Irapuato, estado de Guanajuato, dicho experimento se efectuó en el rancho Monte Leon a 4 km. de la ciudad de Irapuato por la carretera a Pueblo Nuevo, el rancho tienen suelo de textura arcillo limosa profundos, de color negro y sin problemas de salinidad aparente, con topografía plana, presentando un desnivel de 0.2 por 100-metros.

El municipio de Irapuato (7) tiene por límites, al norte con Silao y Guanajuato, al sur con Pueblo Nuevo y Abasolo al este con Salamanca y Allende y al oeste con Abasolo y Romita.

Se encuentra situado aproximadamente al centro del Estado entre las siguientes coordenadas: $100^{\circ}34.9'$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich, y $20^{\circ}30.9'$ y $46.8'$ de latitud noroeste.

Su cabecera municipal se encuentra a los $100^{\circ}21.5'$ de longitud y $20^{\circ}42.5'$ de latitud. Su altura sobre el nivel del mar promedio es de 1795 m.

Este municipio cuenta con una extensión superficial de 786,401 hectáreas, lo cual significa el 2.57% de la superficie total que existe en el estado.

El municipio cuenta con una estación climatológica. Entre las principales características termoplúvométricas están las siguientes:

Precipitación	765.1 mm.
Evaporación	2371.8 "
Temperatura máxima	36.4°C
Temperatura mínima	3.6"
Temperatura media	17.7°C

Su clima es cálido húmedo y sub-húmedo con lluvias en el verano y temperatura tipo ganges.

El municipio de Irapuato pertenece a la cuenca del río Silao Guanajuato y forma parte de la región hidrológica. De las corrientes hidrológicas más importantes se puede mencionar las del Río Guanajuato, por el centro del municipio, así como las del Río Temascalto por la parte noroeste; además de estos ríos existen algunos arroyos como A. El Cerventeño, A. La Cruz, A. El Sancho,

A. Los Tepozanes, A. El Negro, A. La Tijera, El Salto, A. La Culebra, E. Paxtle, A. Piedras Lisas, A. Los Tepetates A. LA Colorada, A. La Campana, todos estos arroyos están localizados al noroeste del municipio, existen además -- otros como A. Sta Rita, A. La Coyotera y A. La Rinconada.

El Municipio es una zona en la que la mayor parte - está constituida por terrenos plano, salvo pequeñas partes al noroeste y noreste, ya que esta zona tiene algunas elevaciones como Cerro El Veinte con 2,320 m, C. Guilote con 2,100 m, C. Arandas con 2,030 m, C. Blanco con - 1,880 m, C. Grande con 2,200 m, C. El Venado con 1,830 m. C. El Brete con 1,800 m, La Vigilancia con 1,790 metros - sobre el nivel del mar.

En casi la totalidad del municipio predomina el vertisol pélico con textura media y fina, con pendientes - de 0 a 20% así como también el vertisol pélico con planasol austrico, suelos sódicos, con más de 15% de saturación de sodio en alguna porción menor de 125 cm. de profundidad, se tiene una porción de solonetz, textura fina terreno plano y ligeramente ondulado pendientes menores de 8%, existe además el phaeozam háplico de textura media, terreno plano a ligeramente aplanado, pendientes me nores del 8%.

Finalmente en los cuadros 1, 2, 3 y 4 se puede - apreciar tanto la tenencia de la tierra en el municipio - como los tipos de agricultura y usos potenciales del sue - lo también se puede conocer las distintas obras de riego o captación de agua.

Cuadro 1 DISTRIBUCION DE LA TENENCIA DE LA TIERRA
 (2) EN IRAPUATO, GTO, SEGUN BANAMEX (1980)

<i>Superficie bruta</i>	78,640 has.
<i>Número de ejidos</i>	71
<i>Número de beneficiados</i>	5,866
<i>Con derecho a salvo</i>	1,992
<i>Superficie ejidal total</i>	44,425 has.
<i>Promedio de ejidatario</i>	7.57
<i>Número de pequeños propietarios</i>	1,720
<i>Superficie de la pequeña propiedad</i>	34,215 has.
<i>Promedio por pequeño propietario.</i>	19.89

**Cuadro 2 SUPERFICIE DEDICADA A LA AGRICULTURA
GANADERIA, SILVICULTURA Y OTRAS EN -
IRAPUATO, GTO., SEGUN BANAMEX (1980)**

<i>Superficie total del municipio</i>	<i>78,640 has.</i>
<i>Superficie agricola</i>	<i>42,324 has.</i>
<i>Riego</i>	<i>19,718 "</i>
<i>Bombeo</i>	<i>8,206 "</i>
<i>Gravedad</i>	<i>11,512 "</i>
<i>Temporal</i>	<i>22,606 "</i>
<i>Uso pecuario</i>	<i>25,354 "</i>
<i>Uso forestal</i>	<i>161 "</i>
<i>Otros usos</i>	<i>10,801 "</i>

Cuadro 3 OBRAS DE RIEGO Y ABREVADERO MAS IMPORTANTES
EN IRAPUATO, GTO., SEGUN BANAMEX (1980)

PRESA O VASO	CAPACIDAD M ³
Arandas (El Conejo)	35'000,000
Noria de Camarena	1'600,000
El Porvenir	1'200,000
San José de Serrano	570,000
San Pedro, bordo	700,000
Presas derivadora Sta. Gertrudis	- - -
Bordo sistema Granadas	85'000,000

Cuadro 4 USO POTENCIAL DEL SUELO EN IRAPUATO, GTO
SEGUN BANAMEX (1980)

Agricultura muy intensa	34,900	has
Agricultura intensa (con limitantes de clima)	2,950	"
Agricultura intensa (con limitantes de agua)	3,300	"
Agricultura intensa (con limitantes de clima y agua)	490	"
Agricultura moderada (con limitantes - clima)	6,200	"
Agricultura moderada (con limitantes - de clima y agua)	5,210	"
Agricultura moderada (con limitantes - de suelo y clima)	3,980	"
Agricultura moderada (con limitantes de suelo y sococidad y salinidad)	160	"
Agricultura moderada (con limitantes - de suelo, clima y agua)	110	"
Agricultura moderada (con limitantes de suelo, clima y topografía).	90	"
Agricultura limitada (con limitantes de suelo).	2,850	has.
Agricultura limitada (con limitantes de agua).	790	"
Praticultura intensa (con limitantes de agua).	210	"

<i>Practicultura intensa (con limitantes de agua y suelo)</i>	240 has.
<i>Practicultura moderada (con limitantes - de suelo).</i>	4,860 "
<i>Vida silvestre</i>	6,880 "
<i>Area que requiere control inmediato.</i>	<u>1,230 "</u>
<i>Total</i>	78,640 has.

3.2. Variedades, diseño experimental y labores culturales.

Para la elaboración de la presente tesis se emplearon 30 variedades de malz americano y 3 variedades comerciales que se siembran en la zona, las cuales se utilizaron como testigos comparativos. (ver lista de materiales cuadro 8).

Las 30 variedades de malz americano fueron donadas por el Banco de germoplasma de la Pioneer Hi-Bred International para la realización del experimento en cuestión.

Se utilizó el diseño experimental bloques al azar con tres repeticiones (ver cuadro No. 9) usando el método de análisis de varianza para su interpretación, y el método de Duncan para la diferencia de medias expresando los rendimientos obtenidos en kilogramos.

Preparación del terreno.- Se dió dos pasos de barbecho a 0.30 m. de profundidad, 3 pasos de rastra, se niveló y se trazarón canales de riego.

Se emplearon los métodos de siembra y fertilización de la zona siendo de 20 kilogramos de semilla por hectárea y utilizando como fórmula de fertilización la -

190-40-00, la siembra fué manual con distancia entre plantas de 0.22 mts. y surcos de 4 mts con separación de 0.8 mts. La siembra se realizó el día 23 de Junio cosechando el 15 de noviembre.

Se aplicó gesaprin en dosis de 1 kilogramo por hectárea en banda, se dieron dos cultivos mecánicos y una deshierbe manual, siendo el primero cultivo a los 16 días de emergida la planta y a los 14 días posteriores el otro, a los 8 días siguientes el deshierbe manual.

Se aplicó Sevin 80% 1.5 kg. por hectárea antes de la siembra para prevenir las plagas del suelo.

Se dió un riego de germinación y tres de auxilio.

C U A D R O No. 8

MATERIALES UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO REALIZADO
EN IRAPUATO, GTO. 1980

NUMERO	VARIEDAD/ORIGEN
1	507
2	515
3	x 5800
4	x 5802
5	x 5850
6	x 5857
7	x 6850
8	x 6859
9	x 6867
10	x 6874
11	x 6877
12	8 M 005
13	8 M 012
14	8 M 020
15	8 M 021
16	8 M 022
17	8 M 023
18	8 M 024
19	8 M 049
20	8 M 050
21	8 M 052
22	8 M 059
23	8 M 060
24	8 M 063
25	8 M 075
26	8 M 076
27	8 M 082
28	8 M 083
29	8 M 090
30	Kenya 632
31	Dekalb b-670
32	Dekalb b-666
33	Pronase h-352

C U A D R O No. 9

DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES DEL EXPERI
 MENTO REALIZADO EN EL MUNICIPIO DE IRAPUATO, GTO. en -
 1980.

1	2	3
6	5	4
7	8	9
12	11	10
13	14	15
18	17	16
19	20	21
24	23	22
25	26	27
30	29	28
31	32	33
4	28	15
23	7	17
20	26	22
32	33	3
30	10	16
25	29	2
21	24	18
01	11	6
19	27	9
13	8	31
14	12	5
27	23	31
10	5	28
6	30	4
29	20	24
21	33	22
26	17	32
2	11	7
8	14	19
15	3	9
13	1	12
25	16	18

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.

Rendimientos promedios obtenidos en el experimento realizado en Trapatu Guanajuato, 1980.

Las lecturas promedio realizadas en el campo se aprecian en los cuadros 10-A y 10-B quedando expresadas de la siguiente manera:

- En kg. con una decimal para rendimiento de grano.
- Para tamaño de mazorca, textura, acame de la raíz y calidad de grano se califica del 1 al 9 siendo 9 la máxima calificación en cuanto a calidad de variante.
- Altura de la planta expresada en decímetro sin decimales.
- Además consideramos importante para el presente estudio el número de mazorcas y días a la floración.

Los datos analizados estadísticamente para determinar las mejores variedades tratadas son rendimiento de grano, altura de la planta, acame de la raíz y días a la floración, con el fin de conocer la adaptabilidad de las variedades en la zona.

Cuadro 10-A Simbología de las variables utilizadas en la prueba de rendimiento para 33 variedades de maíz, Irapuato, 1980.

S i m b o l o g í a

V.- Variedad

P.- Peso de campo ajustado a 14% de humedad.

Tm.- Tamaño de las mazorcas calificada del uno al diez.

TEX.- Textura de la mazorca calificada del uno al diez.

AR.- Acame de la raíz calificada del uno al diez.

AP.- Altura de la planta.

CG.- Calidad del grano calificado del uno al diez.

NM.- Número de mazorcas.

DF.- Días a la floración.

CUADRO 10-B Resultados promedios obtenidos en la prueba
efectuada en Irapuato, Gto., en 1980.

	V	P	TM	TEX	AR	AP	CG	NM	DF
507	1	3.8	6	8	9	23	9	42	79
515	2	4.1	7	8	9	25	9	38	55
x5800	3	3.1	7	8	8	22	9	41	73
x5802	4	2.8	7	7	8	29	7	34	82
x5850	5	3.4	4	6	9	27	6	45	85
x5857	6	3.5	4	6	8	24	8	37	74
x6850	7	4.2	8	8	9	25	8	39	74
x6859	8	3.3	7	8	9	25	8	41	72
x6567	9	3.3	6	7	9	24	7	40	72
x6874	10	4.4	6	7	9	24	7	45	80
x6877	11	3.2	6	7	9	25	7	43	74
BM005	12	3.6	7	8	8	23	7	46	70
BM012	13	4.9	7	8	9	25	9	40	81
BM020	14	2.6	7	8	9	24	8	36	73
BM021	15	2.7	5	7	7	24	7	38	72
BM022	16	5.3	7	7	9	24	8	38	73
BM023	17	3.5	6	6	7	24	7	38	77
BM024	18	4.0	4	7	6	28	7	39	80
BM049	19	3.7	8	8	9	23	8	42	75
BM050	20	4.6	7	7	8	24	7	41	73
BM052	21	4.3	7	8	9	24	7	40	71
BM059	22	4.1	7	8	9	24	8	41	74
BM060	23	3.4	8	8	8	24	8	41	73
BM063	24	4.8	8	8	9	23	8	41	65
BM075	25	3.3	8	8	9	24	9	44	76
BM076	26	3.9	6	7	9	25	9	35	75
BM082	27	3.6	8	7	8	26	8	43	69
BM083	28	4.5	6	8	7	27	9	44	78
BM090	29	4.4	6	8	9	23	8	48	33
Kenya 632	30	3.8	6	8	9	25	8	46	74
Dekalb B-670	31	2.6	8	8	8	23	8	41	68
Dekalb B-666	32	4.0	8	8	7	26	8	40	70
Pronase H-352	33	4.7	7	8	9	23	8	39	78

En el presente cuadro se aprecian como variedades sobresalientes la No. 16, 13 y 24 siendo la mejor calificada la No. 24.

4.2. Rendimiento de grano.

En el cuadro No. 11 se puede observar que el análisis de varianza para la variable rendimiento de grano muestra una diferencia altamente significativa entre los tratamientos probados, en el caso de bloques o repeticiones se presentó una varianza de cero como consecuencia de la confrontación de valores numéricos idénticos para las tres repeticiones lo que se interpreta como una homogeneidad entre las mismas. En el mismo cuadro se puede observar un coeficiente de variación de 12.89% que refleja una conducción aceptable del experimento.

Al efectuarse la prueba de Duncan para las medias de rendimiento de grano de los tratamientos probados se obtuvieron como superiores estadísticamente y por lo tanto iguales entre sí los siguientes: 29, 10, 28, 20, 33, 24 y 13, comparándolos con el No. 16.

Al confrontar estos resultados con los rendimientos obtenidos en el campo (Cuadro 10-B) observamos que la variedad No. 33 es un testigo y su rendimiento es mayor que las No. 29, 10, 28 y 20 sobresaliendo como variedades rendidoras para grano las No. 16, 13 y 24.

CUADRO No. 11 ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE GRANO DE LA PRUEBA
EFFECTUADA IN IRAPUATO, GTO. 1980.

ANALISIS DE VARIACION						
Factor de Variación	Suma de cuadros	Grados de Independencia.	Cuadro Medio	F. Calculada	F. 0.01	F. 0.05
Entre Tratamientos	45.24	32	1.41	5.87	1.99	1.63
Entre Bloques	0	2	0	0	4.96	3.14
Error Experimental	15.12	64	0.24			
Total o General	60.36	98				

Tratamientos.- Existe diferencia altamente significativa.

Bloques.- No existe diferencia significativa

C.V.- 12.89%.

Rendimiento de Grano

PRUEBA DE DUNCAN

Cálculo del error típico de un promedio $\sqrt{Vv/E} = \sqrt{0.2473} = 0.2828$

Valores encontrados en la tabla de Duncanm para 64 grados - de independencia del error experimental y series promedios del 2 al 33.

NUMERO DE PROMEDIO	VALORES DE LAS TABLAS	LIMITES DE SIGNIFICACION.
2	2.83	0.800
3	2.98	0.842
4	3.08	0.871
5	3.14	0.888
6	3.20	0.905
7	3.24	0.916
8	3.28	0.928
9	3.31	0.936
10	3.33	0.942
11	3.35	0.947
12	3.37	0.953
13	3.385	0.957
14	3.40	0.961
15	3.415	0.965
16	3.43	0.970
17	3.44	0.973
18	3.45	0.975
19	3.46	0.978
20	3.47	0.981
21	3.48	0.984
22	3.49	0.987
23	3.50	0.989
24	3.51	0.992
25	3.52	0.996
26	3.53	0.998
27	3.54	1.001
28	3.55	1.004
29	3.56	1.006
30	3.57	1.010
31	3.58	1.012
32	3.59	1.015
33	3.60	1.018

4.3. Altura de la Planta.

La altura de la planta es importante en el medio por el hecho que se puede utilizar con un doble propósito pues de los esquilmos de los distintos gramos que se siembran en el Bajío el del maíz es el más solicitado para la alimentación del ganado bovino.

En el cuadro No. 13 se aprecia el análisis de varianza para el carácter en referencia, observándose la alta significancia entre los diferentes tratamientos probados - caso contrario entre los bloques donde no existe una diferencia significativa. También se observa un coeficiente de variación del 6.23% valor que se puede interpretar como una buena canalización del experimento.

Se efectuó la prueba de Duncan para obtener las razas de rendimiento en altura de la planta de las variedades estudiadas resultando como superiores estadísticamente los tratamientos 16, 15, 14, 10, 9, 6, 30, 26, 13, 11, 8, 7, 2, 32, 27, 28, 5, 18 y 4 y que por lo tanto son iguales entre sí.

Confrontando estos resultados con los del rendimiento para grano se utilizarían las variedades 16, 13, 28 y 5 con un doble propósito pues estadísticamente son superiores tanto en rendimiento de grano como en altura de la planta.

CUADRO No. 13 ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE LA PLANTA DE LA
PRUEBA EFECTUADA EN IRAPUATO, GTO. 1980

Factor de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Independencia	Cuadrado Medio	F	F.0.01	F.0.05
% Tratamientos	253.42	32	7.92	3.4	1.99	1.63
% Bloques	2.51	2	1.26	0.54	4.96	3.14
Error Experimental	148.82	64	2.33			
Total o General	404.75	98				

Alta Significancia entre Tratamientos.

Sin Significancia entre Bloques

C.V. 6.23%

ALTURA DE LA PLANTA
PRUEBA DE DUNCAN

Cálculo del error típico de un promedio $\sqrt{2.33/3} = \sqrt{0.7766} = 0.8812$

Valores encontrados en la tabla de Duncan, para 64 grados de independencia del error experimental y series promedios del 2 al 33.

DE NUMEROS PROMEDIO	VALORES DE LAS TABLAS	LIMITES DE SIGNIFI CACION
2	2.83	2.49
3	2.98	2.63
4	3.08	2.71
5	3.14	2.77
6	3.20	2.82
7	3.24	2.86
8	3.28	2.89
9	3.31	2.92
10	3.33	2.93
11	3.35	2.95
12	3.37	2.97
13	3.385	2.98
14	3.40	3.00
15	3.415	3.01
16	3.43	3.02
17	3.44	3.03
18	3.45	3.04
19	3.46	3.05
20	3.47	3.06
21	3.48	3.07
22	3.49	3.08
23	3.50	3.08
24	3.52	3.09
25	3.52	3.10
26	3.53	3.11
27	3.54	3.12
28	3.55	3.13
29	3.56	3.14
30	3.57	3.15
31	3.58	3.15
32	3.59	3.16
33	3.60	3.17

4.4. Acame de la Raíz.

Es importante estudiar la resistencia al acame de la raíz para utilizar estas variedades y obtener una mejor cosecha. En el cuadro No. 15 se puede observar el análisis de varianza para acame de la raíz donde muestra una diferencia altamente significativa entre los tratamientos probados, en el caso de bloques o repeticiones existe una significancia del 5% de probabilidad de error, hecho que demuestra que la confrontación entre los diversos tratamientos son significativamente distintos. En el mismo cuadro se aprecia el coeficiente de variación que es del 10.04% que refleja una conducción aceptable del experimento.

En el cuadro No. 16 se aprecia la prueba de Duncan para las medias de acame de la raíz de los tratamientos probados donde se obtuvieron como superiores estadísticamente y por lo tanto iguales entre si las variedades No. 33, 38, 29, 26, 25, 24, 22, 21, 19, 16, 14, 13, 11, 10, 9, 8, 7, 5, 2, y 1.

Comparando los anteriores resultados (altura de la planta y rendimiento de grano) con los presentes determinamos como superiores 10, 13 y 16 aunque si consideramos como variante principal el rendimiento de grano la No. 10 siendo inferior a los testigos probados se eliminaría -

quedando las variedades 16, 13, y 24 por considerarlas co
mo las más rendidoras.

CUADRO No. 15 ANALISIS DE VARIANZA PARA ACAME DE LA RAIZ DE LA PRUEBA EFECTUADA
EN IRAPUATO, GTO. 1980.

Factor de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Independencia	Cuadrado Medio	F	F.0.01	F.0.05
% Tratamientos	58	32	1.81	2.59	1.99	1.63
% Bloques	5	2	2.5	3.57	4.96	3.14
Error Experimental	45	64	0.7			
Total o General	108	98				

Significativo al 5% de probabilidad de error entre bloques y al 1% entre tratamientos.
C.V. = 10.04%.

ACAME DE LA RAIZ

PRUEBA DE DUNCAN

Cálculo del error típico de un promedio $\sqrt{V\alpha/K} = \sqrt{0.0773} = 0.15275$

Valores encontrados en la tabla de Duncan para 64 grados de independencia del error experimental y series promedios del 2 al 33.

DE	NUMEROS PROMEDIO	VALORES DE LAS TABLAS	LIMITES DE SIGNIFICACION.
	2	2.83	0.43
	3	2.98	0.46
	4	3.08	0.47
	5	3.14	0.48
	6	3.20	0.49
	7	3.24	0.50
	8	3.28	0.51
	9	3.31	0.51
	10	3.33	0.51
	11	3.35	0.51
	12	3.37	0.52
	13	3.385	0.52
	14	3.40	0.52
	15	3.415	0.52
	16	3.43	0.53
	17	3.44	0.53
	18	3.45	0.53
	19	3.46	0.53
	20	3.47	0.53
	21	3.48	0.53
	22	3.49	0.54
	23	3.50	0.54
	24	3.51	0.54
	25	3.52	0.54
	26	3.53	0.54
	27	3.54	0.54
	28	3.55	0.54
	29	3.56	0.55
	30	3.57	0.55
	31	3.58	0.55
	32	3.59	0.55
	33	3.60	0.55

CUADRO No. 16 PRUEBA DE DUNCAN DEL ACAME DE LA RAZA DEL EXPERIMENTO REALIZADO EN IRAPUATO, GTO. 1980.

	18	32	28	17	15	31	27	23	20	12	06	04	03	33	30	29	26	25	24	22	21	19	16	14	13	11	10	09	08	07	05	02
1	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
5	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
7	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
8	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
9	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
11	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
13	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
14	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
16	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
19	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
21	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
22	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
24	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
25	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
26	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
29	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
30	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
33	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
3	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
4	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
6	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
12	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
20	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
23	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
27	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
31	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
15	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
17	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
28	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
32	xx	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	

xx Significativo

00 Sin significativo

4.5. Días a la floración.

La importancia de esta variante estudiada reside en conocer la época mejor de sembrar las variedades tratadas además serviría para posibles cruces entre estas variedades.

En el análisis de varianza se aprecia la alta significancia entre los diferentes tratamientos, caso contrario para los bloques o repeticiones donde los resultados son sin significancia esto se puede observar en el cuadro No. 17 donde además aparece el coeficiente de variación para el error experimental que resulto del 2.46% siendo el menor de todos los caracteres estudiados en este experimento.

En el cuadro No. 18 se establece los resultados obtenidos de la prueba de Duncan donde la variedad No. 5 es superior estadísticamente a las demás esto se interpreta como la variedad de ciclo más largo y la No. 2 de ciclo más corto o precoz quedando establecido de acuerdo a los anteriores resultados que la variedad No. 13 es de ciclo largo, la No. 16 de ciclo intermedio y por último la variedad No. 24 es precoz.

CUADRO No. 17 ANALISIS DE VARIANZA PARA DIAS A LA FLORACION DE LA PRUEBA REALIZADA EN IRAPUATO, GTO. 1980.

Factor de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Independencia	Cuadrado	F.	F.0.01	F.0.05
% TRATAMIENTOS	2868	32	89.63	26.84	1.99	1.63
% Bloques	6	2	3	0.9	4.96	3.14
Error Experimental	214	64	3.34	-		
Total o General	3088	98				

Alta significancia entre tratamientos.

Sin significancia entre bloques.

C.V. 2.16%

Días a la floración

PRUEBA DE DUNCAN

Cálculo del error típico de un promedio $V_e/K = 3.34/3 = 1.0551$
 Valores encontrados en la tabla de Duncan, para 64 grados
 de independencia del error experimental y series promedios
 del 3 al 33.

DE Números Promedio	Valores de las tablas	Límites de signifi- cación.
2	2.83	2.99
3	2.98	3.14
4	3.08	3.25
5	3.14	3.31
6	3.20	3.38
7	3.24	3.42
8	3.28	3.46
9	3.31	3.49
10	3.33	3.51
11	3.35	3.53
12	3.37	3.56
13	3.38	3.57
14	3.40	3.59
15	3.41	3.60
16	3.43	3.62
17	3.44	3.63
18	3.45	3.64
19	3.46	3.65
20	3.47	3.66
21	3.48	3.68
22	3.49	3.69
23	3.50	3.70
24	3.51	3.71
25	3.52	3.72
26	3.53	3.74
27	3.54	3.75
28	3.55	3.76
29	3.56	3.77
30	3.57	3.78
31	3.58	3.79
32	3.59	3.80
33	3.60	3.80

CUADRO No. 18 PRUEBA DE DUNCAN DE LOS DIAS A LA FLORACION DEL EXPERIMENTO
REALIZADO EN IRAPUATO, GTO.

" 1 9 8 0 "

	02	24	31	27	32	12	21	15	09	08	29	23	20	16	14	03	30	22	11	07	06	26	19	25	17	33	28	01	18	10	13	04	
5	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
4	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
13	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
10	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
18	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
1	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
28	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
33	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
17	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
25	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
19	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
26	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
6	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
7	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
11	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
22	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
30	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
3	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
14	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
16	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
20	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
23	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
29	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
8	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
9	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
15	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
21	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
12	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
32	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
27	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
31	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
24	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

xx Significativo

oo Sin significativo.

V.- C O N C L U S I O N E S .

En base a los objetivos inicialmente plantados y tomando en consideración el análisis de los resultados obtenidos puede concluirse lo siguiente:

- 1).- Se probaron variedades que presentan alto potencial -- de rendimiento pero susceptibles de mejorarse en esta y otras características agronómicas.
- 2).- De las variedades evaluadas algunas resultaron sobresalientes a los testigos utilizados en lo concerniente a producción de grano, altura de planta y acame de la raíz, siendo las variedades BM012, BM022 y BM063.
- 3).- De acuerdo a los resultados arrojados por el análisis de días a la floración establecemos que la variedad - BM012 es de ciclo largo, la variedad BM022 de ciclo - intermedio y de ciclo corta o precoz la variedad - BM063.
- 4).- Es necesario volver a evaluar las variedades experimentales durante otro ciclo agrícola para verificar - su comportamiento, ya que mostraron suficiente potencial de rendimiento, además de buen porte de planta y ciclo vegetativo adecuado.
- 5).- Se deshecha la hipótesis nula hecha en el sentido que todas las medias de rendimiento de las variedades probadas son iguales, como lo demuestra los resultados - obtenidos en la localidad de Irapuato, Gto.

RESUMEN.

Para el presente estudio se emplearon 30 variedades de maíz americano del Banco Germoplasma de Pioneer Hi-Bred - International y 3 variedades comerciales de mayor utilización en la zona.

Los métodos utilizados fueron por bloques al azar con 3 repeticiones empleando el análisis de varianza para interpretar los resultados.

Para la siembra se empleo el mismo sistema de la zona- siendo 20 kg/ hectárea de semilla y fórmula de fertiliza- ción la 190-40-00.

En los tratamientos existe alta significancia, hecho - no ocurrido entre los bloques, por lo que se realizo la - prueba de Duncan con el fin de obtener los límites de sig- nificancia para las diferencias entre los promedios.

Las conclusiones obtenidas de acuerdo a los resultados fué que las variedades No. 13, 16 y 24 por tener mayor - rendimiento a las 3 variedades comerciales utilizadas co- mo testigos son las más adaptables a éste medio.

La variedad No. 24 es la más precoz, la 16 es interme- dia y la 13 es tardía, la No. 16 es la mejor calificada - de todo el experimento.

Es necesario realizar más experimentos con estas semi-

-llas y probar más, con el fin de mejorar la calidad genética de las semillas utilizadas en producir mayor cantidad y calidad de maíz.

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

- 1.- Anderson, E., 1945.- *What is Zea Mays*. A report of progress, *Chron, Bot.* 9: 88-92.
- 2.- Area Agropecuaria de Banamex, estudio de area de Guanajuato, 1980 inédita.
- 3.- Beadle, G.W., 1939.- Teosinte and the origin of maize, *J, Heredity* 30: 245-247.
- 4.- Ching Chunli: *Introducción a la estadística experimental*, editorial Omega.
- 5.- Colhran William G, Cox Certrude M.: *Diseños Experimentales* editorial Trillas.
- 6.- De la Loma J.L.: *Experimentación Agrícola*, Editorial Uthea.
- 7.- Departamento de Estudios Económicos de Banamex: *Exámen semanal de la economía, documentación de exclusiva circulación interna* 31 marzo'80.
- 8.- Izaguirre M. Miguel Domínguez C. Eduardo: *Geografía moderna del estado de Guanajuato*, ediciones del Gobierno del Estado de Guanajuato.
- 9.- Langham, D.G. 1940.- The inheritance of interfeneric differences in Zea - Euchlaena hybrid. *Genetics* 25: 88-107.

- 10.- Little Thomas M. Hills F. Jakson: Métodos estadísticos para la investigación en Agricultura, Editorial Trillas.
- 11.- Longley, A.E., 1941 b.- Chromosome morphology in maize and its relatives, Bot. Rev. 7:263-289.
- 12.- Mangelsdorf, P.C., 1947.- The origin and evolution of maize. Advances in Genetics 1: 161-207.
- 13.- Ostle Bernard: Estadística aplicada, Editorial Limusa.
- 14.- Reyes Castañeda Pedro: Diseños de experimentos agrícolas, Editorial Trillas.

RENDIMIENTO DE GRANO

CUADRO No. 20

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			TOTAL POR TRATAMIENTO	MEDIA DE CADA TRATAMIENTO m _x
	I	II	III		
1	3.4	2.7	5.3	11.4	3.8
2	4.1	4.3	3.9	12.3	4.1
3	3.0	3.8	2.5	9.3	3.1
4	2.2	3.3	2.9	8.4	2.8
5	3.5	3.4	3.3	10.2	3.4
6	3.6	3.7	3.2	10.5	3.5
7	4.3	4.3	4.0	12.6	4.2
8	2.9	3.1	3.9	9.9	3.3
9	2.7	3.0	4.2	9.9	3.3
10	5.2	4.7	3.3	13.2	4.4
11	3.4	3.2	3.0	9.6	3.2
12	3.9	3.3	3.6	10.8	3.6
13	4.3	5.5	4.9	14.7	4.9
14	2.8	2.5	2.5	7.8	2.6
15	2.4	2.8	2.9	8.1	2.7
16	5.3	5.5	5.1	15.9	5.3
17	3.6	3.6	3.3	10.5	3.5
18	4.1	3.8	4.1	12.0	4.0
19	3.5	3.8	3.8	11.1	3.7
20	4.9	4.5	4.4	13.8	4.6
21	4.5	4.0	4.4	12.9	4.3
22	4.9	3.9	3.5	12.3	4.1
23	3.3	3.8	3.1	10.2	3.4
24	4.7	4.7	5.0	14.4	4.8
25	3.5	3.3	3.1	9.9	3.3
26	3.9	3.6	4.2	11.7	3.9
27	3.8	3.0	4.0	10.8	3.6
28	5.0	4.2	4.3	13.5	4.5
29	4.4	4.5	4.3	13.2	4.4
30	3.9	3.3	4.20	11.4	3.8
31	2.4	3.0	2.4	7.8	2.6
32	4.0	3.9	4.1	12.0	4.0
33	4.0	5.4	4.7	14.1	4.7
A'	125.4	125.4	125.4	376.2	
B'	3.8	3.8	3.8		3.8

A' = TOTAL POR REPETICION.

B' = MEDIA DE CADA REPETICION m'x.

CUADRO 21

ALTURA DE PLANTA

VARIEDAD	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
	I	II	III		
1	23	22	24	69	23
2	25	25	26	76	25
3	22	22	22	66	22
4	29	29	30	88	29
5	27	25	29	81	27
6	23	25	21	69	23
7	25	24	26	75	25
8	25	26	24	75	25
9	24	24	23	71	24
10	24	23	25	72	24
11	25	23	27	75	25
12	23	23	22	68	23
13	25	25	25	75	25
14	24	23	25	72	24
15	26	23	23	72	24
16	24	24	24	72	24
17	24	28	20	72	24
18	28	29	27	84	28
19	23	26	20	69	23
20	24	24	24	72	24
21	24	24	24	72	24
22	24	25	23	72	24
23	25	23	24	72	24
24	23	23	23	69	23
25	24	24	24	72	24
26	25	25	25	75	25
27	26	27	26	79	26
28	27	28	26	81	27
29	23	25	21	69	23
30	25	21	29	75	25
31	23	25	21	69	23
32	26	26	26	78	26
33	23	24	22	69	23
TOTAL X REP.	811	813	801	2425	808
PROM. DE REP.	24.58	24.64	24.27		24.49

CUADRO 22

ACAME DE LA RAIZ

VARIEDAD	REPETICIONES			SUMA EXT.	PROMEDIO DE CADA TRAT.
	I	II	III		
1	9	8	9	26	9
2	9	9	9	27	9
3	8	9	7	24	8
4	8	9	7	24	8
5	9	9	8	26	9
6	8	7	9	24	8
7	9	8	9	26	9
8	9	9	9	27	9
9	9	9	9	27	9
10	9	9	9	27	9
11	9	9	9	27	9
12	8	8	8	24	8
13	9	8	9	26	9
14	9	9	9	27	9
15	9	8	4	21	7
16	8	9	9	26	9
17	7	8	6	21	7
18	8	8	4	18	6
19	9	9	9	27	9
20	8	9	7	24	8
21	9	9	9	27	9
22	9	9	9	27	9
23	8	9	7	24	8
24	9	8	9	26	9
25	9	8	9	26	9
26	9	8	9	26	9
27	8	8	8	24	8
28	7	9	5	21	7
29	9	9	9	27	9
30	9	8	9	26	9
31	7	8	8	24	8
32	7	8	6	21	7
33	9	9	9	27	9
TOTAL	279	281	265	825	
X REP.					
PROMEDIO	8.45	8.52	8.03	8.33	

CUADRO 23

DIAS A LA FLORACION

VARIEDAD	REPETICIONES			TOTAL POR TRATAMIENTO	MEDIA DE CADA TRATAMIENTO
	I	II	III		
1	81	77	80	238	79
2	55	55	55	165	55
3	73	74	73	220	73
4	83	82	80	245	82
5	86	85	85	256	85
6	74	73	74	221	74
7	76	72	75	223	74
8	71	72	73	216	72
9	71	74	71	216	72
10	78	79	83	240	80
11	74	76	72	222	74
12	66	71	74	211	70
13	81	82	81	244	81
14	73	72	84	219	73
15	73	72	72	217	72
16	73	73	73	219	73
17	78	77	76	231	77
18	79	84	77	240	80
19	74	77	74	225	75
20	72	74	74	220	73
21	69	71	72	212	71
22	73	75	75	223	74
23	70	76	73	219	73
24	65	65	65	195	65
25	77	74	77	228	76
26	81	75	79	235	75
27	68	71	69	208	69
28	78	78	78	234	78
29	72	74	73	219	73
30	73	74	74	221	74
31	66	68	71	205	68
32	72	69	70	211	70
33	78	75	81	234	78
TOTAL X REP.	24333	2446	2453	7332	
MEDIA DE CADA REP.	73.727	74.121	74.333		74.0606