

Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRONOMIA



“ESTUDIO COMPARATIVO Y RENDIMIENTO DE DOCE
VARIETADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L), SIETE
TRITICALES (*Triticum secale*) Y LA CEBADA “DESNUDA”
AMERICA (*Hordeum vulgare*), BAJO CONDICIONES DE
TEMPORAL EN LA REGION MIXTECA ALTA, OAX.”

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA
P R E S E N T A

Carlos Ramírez Chávez

LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN, JAL. 1990

DEDICATORIA

A mi esposa Magdalena y mis
hijos Karla, Jannet y Jesús.

A mis Padres y Familiares:
Por su apoyo e impulso.

A mis Amigos y Compañeros:
Por su ejemplo y solidaridad.

A mi Escuela y Alma Mater.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

EXPEDIENTE 6

Escuela de Agricultura

Octubre 22 de 1980

NUMERO

C. PROFESORES:

ING. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ ✓

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ING. RICARDO RAMIREZ MELENDEZ

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

"ESTUDIO COMPARATIVO Y RENDIMIENTO DE DOCE VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L), SIETE TRITICALES (*Triticum secale*) Y LA CEBADA "DESNUDA" AMERICA (*Hordeum vulgare*), BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN LA REGION MISTECA ALTA, OAX"

presentado por el Pasante CARLOS RAMIREZ CHAVEZ 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 on la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarle las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

ING. LEONEL CONDALEZ JAUREGUI

ml.

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal., Octubre 22 de 1980

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 revisado la Tesis del PASANTE CARLOS

RAMIREZ CHAVEZ Titulada:

"ESTUDIO COMPARATIVO Y RENDIMIENTO DE DOCE VARIETADES DE TRI
GO (*Triticum aestivum* L), SIETE TRITICALES (*Triticum secale*)
Y LA CEBADA "DESNUDA" AMERICA (*Hordeum vulgare*), BAJO CONDI
CIONES DE TEMPORAL EN LA REGION MIXTECA ALTA, OAX. "

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR DE TESIS



ING. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ

ASESOR

ASESOR



ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

ING. RICARDO RAMIREZ MELENDREZ

" ESTUDIO COMPARATIVO Y RENDIMIENTO DE DOCE VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L), SIETE TRITICALES (*Triticum secale*) Y LA CEBADA "DESNUDA" AMERICA (*Hordeum vulgare*), BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN LA REGION MIXTECA ALTA, OAXACA. "

C O N T E N I D O

	Pag.
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS E HIPOTESIS.	4
2.1 Objetivos	4
2.2 Hipótesis	4
3. REVISION DE LITERATURA	6
3.1 El cultivo del Trigo.	6
3.1.1 Origen	6
3.1.2 Taxonomía.	6
3.1.3 Adaptación	7
3.2 El cultivo del Triticale.	11
3.2.1 Origen	11
3.2.2 Taxonomía.	12
3.2.3 Programas de mejoramiento.	15
3.2.4 Adaptación	19
3.2.5 Producción y usos.	20
3.3 El cultivo de la cebada América	24
3.3.1 Origen	25
3.3.2 Características agronómicas.	25
3.3.3 Descripción botánica	26
3.3.4 Rendimiento y usos	27
4. DESCRIPCION DEL AREA Y SU TECNOLOGIA	28
4.1 El Estado de Oaxaca	28
4.2 La región Mixteca	29

	Pag.
4.2.1 Población	30
4.2.2 Aspectos Etnicos Lingüísticos	30
4.2.3 Agricultura	30
4.2.4 Suelos.	31
4.3 Descripción del área de estudio.	31
4.3.1 Ubicación geográfica.	31
4.3.2 Orografía e Hidrografía	32
4.3.3 Factores climáticos	33
4.3.4 Suelos.	35
4.3.5 Tenencia de la tierra	36
4.3.6 Población	37
4.3.7 Cultivos.	37
4.4 Tecnología de producción en la región.	38
4.4.1 Siembras de humedad residual.	39
4.4.2 Siembras de temporal.	41
4.5 Problemática de la Región.	43
4.5.1 Factores tecnológicos	45
4.5.2 Factores institucionales.	47
5. MATERIALES Y METODOS.	48
5.1 Localización de los sitios experimentales.	48
5.2 Diseño experimental.	49
5.3 Trabajo de campo	50
5.4 Estimación de las etapas fenológicas	51
5.5 Cosecha.	52
6. RESULTADOS Y DISCUSION.	54
6.1 De las características del clima	54

6.2	Resultados experimentales de Jicotlán.	55
6.2.1	Prueba de medias.	56
6.2.2	Datos fenológicos	57
6.3	Resultados del experimento de Tepelmeme.	57
6.3.1	Prueba de medias.	58
6.3.2	Datos fenológicos	59
6.4	Análisis conjunto de las dos localidades	60
7.	CONCLUSIONES.	62
8.	RESUMEN	64
9.	BIBLIOGRAFIA.	66
10.	APENDICE.	73

1. INTRODUCCION

El cultivo de trigo en México ha tenido un fuerte incremento en la producción en los últimos años. Esto se ha logrado con la utilización de variedades mejoradas, fertilizaciones óptimas y mecanización del cultivo. En 1974 la producción de trigo en México llegó a los 2 millones cuatrocientas mil toneladas, en una superficie de 620,000 Has. (Arredondo, 1978).

La distribución de la producción triguera mundial demuestra que el trigo es planta de adaptación y gran resistencia, que puede desarrollarse hasta la fructificación prácticamente en todos los climas que se encontraron en la tierra; pero su rendimiento varía considerablemente de una región a otra. En el mundo ocupa la mayor superficie dedicada a los cereales -- (el 30.8% de la superficie total) (Contreras, 1941).

En México el trigo ocupa el cuarto lugar en importancia -- después del maíz, sorgo y frijol, en base a superficie cosechada. Se le cultiva preferentemente en las zonas templadas -- del Norte de la República y en las partes altas de la Mesa -- Central, el 95% de la superficie cultivada se realiza bajo -- condiciones de riego y como cultivo de invierno. Es uno de -- los principales productos de la dieta nacional y su cultivo -- representa una inversión que produce aceptables beneficios -- económicos (Anónimo b, 1970).

En la región de la Mixteca Alta, el trigo ocupa el segundo lugar después del maíz y una gran proporción de la población depende de este cultivo, ya que la mayor parte de la producción se destina al consumo familiar (Anónimo b, 1977).

Pocos fitomejoradores en el mundo han logrado deliberadamente producir variedades de trigo para zonas temporales ya que la mayor parte de los procesos de selección se realizan en estaciones experimentales bajo condiciones ideales de control de fertilidad, riegos y otros factores controlables --- (Arredondo, 1978).

La cebada es consumida por alrededor de 200 millones de personas y las principales áreas del mundo donde se le cultiva son: Europa del Norte, Europa Oriental, India y los países Andinos de Sudamérica. La producción mundial de cebada en 1971 fue de 152 millones de toneladas, lo cual hace a este cultivo como el cuarto lugar más importante después del trigo, el arroz y el maíz. La mayor parte de la cebada es para malteo industrial y elaboración de alimentos para ganado, sólo el 10% se emplea para el consumo humano. Sin embargo, la cebada es un cultivo importante porque crece mejor que cualquier otro cereal en condiciones adversas.

Actualmente el CIMMYT cuenta con variedades de grano desnudo que se utiliza para consumo humano, se cuenta ahora con una variedad danesa que combina granos desnudos, grandes y --

llenos (CIMMYT, 1972).

En cuanto al Triticale, durante los años sesenta algunas de las grandes barreras para que llegara a ser una planta cul-tivada, se ha superado. Esto es, genotipos con alta fertili--dad, mejor llenado del grano y resistencia al desgrane, han sido identificados en Canadá, México, Hungría y otros Países- (Macías, 1978).

En la actualidad la realidad del hombre en muchas partes del mundo y la amenaza de la explosión demográfica, constitu--yer un reto a la tecnología y cobra gran importancia la pro--ducción Agropecuaria de todos los países para la satisfacción de las necesidades alimenticias de toda la humanidad.

Conciente de las necesidades de tener antecedentes e in--formación sobre el cultivo de Trigo para incrementar la pro--ducción Agrícola en áreas de temporal, en 1977 se inició un - programa de investigación en el Distrito de Coixtlahuaca, Ca--xaca y de esta manera poder presentar alternativas para el de--sarrollo de la Región con aquellas variedades que por su adap--tabilidad a las condiciones ambientales de esta zona, ofrez--can mejores perspectivas para el Agricultor Temporalero.

2. OBJETIVOS E HIPOTESIS

2.1 OBJETIVOS.

Los cereales en estudio, son plantas que se consideran con mayor resistencia que el maíz, a condiciones ambientales adversas (sequía, heladas), sin embargo, estas variedades no han sido evaluadas bajo temporal escaso, y en la zona de estudio, en base a lo anteriormente expuesto, se planteó el siguiente objetivo:

"Encontrar una variedad de trigo, Triticale o cebada que supere los rendimientos de grano de las semillas criollas de las mismas especies, bajo las condiciones climatológicas de la región."

2.2 HIPOTESIS.

Con el fin de alcanzar el objetivo descrito en el anterior capítulo se plantean las siguientes hipótesis que puedan conducir al logro de éste.

"Algunas de las variedades de trigo mejoradas en estudio, superan los rendimientos de grano de los genotipos criollos usados por el agricultor de esta región."

"Las variedades de Triticale, tienen tan buenos rendimientos y adaptación como los trigos mejorados, en condiciones de temporal."

"La cebada puede ser una buena alternativa de cultivo para los Agricultores de la zona por su poder de adaptación en condiciones adversas."

3. REVISION DE LITERATURA

3.1 EL CULTIVO DEL TRIGO.

La distribución de la producción Triguera mundial demuestra que el Trigo es planta de cualidades de adaptación y resistencia, que puede desarrollarse hasta la fructificación - prácticamente en todos los climas que se encuentran en la zona poblada de la tierra; pero su rendimiento varía considerablemente de una región a otra (Contreras, 1941).

3.1.1 ORIGEN.

La zona del Mundo de donde parece ser originario el Trigo es la parte Suroeste del Asia, pues en esta región ya se cultivaba desde los primeros registros históricos (Arredondo, 1978).

3.1.2 TAXONOMIA.

El origen genético del Trigo es de gran interés, pues constituye un ejemplo clásico de cómo puede combinarse en la naturaleza una serie de especies Poliploides íntimamente relacionadas entre sí.

Las especies *Triticum* y sus parientes más cercanos se --

pueden dividirse en grupos diploides, tetraploides y hexaploides, con números cromosómicos de $2n = 14, 28$ y 42 respectivamente.

Las especies pertenecientes al grupo de los tetraploides se han originado aparentemente de combinaciones entre dos especies diploides. Las especies hexaploides se originaron por la adición de un tercer genoma a una especie tetraploide -- (Poehlman, 1976).

Poehlman (1976), indica que los tetraploides (AABB), se derivaron de Anfiploides entre *Triticum Monococcum* (AA) y *Aegilops Speltoides* (BB) y que los trigos hexaploides se originaron como Anfiploides, entre los tetraploides (AABB) y *Aegilops Scuarrosa* (DD).

3.1.3 ADAPTACION.

En México se siembra trigo en casi todos los estados de la República y se adapta tanto a tierras pobres en nutrientes, como a tierras ricas, zonas húmedas y semihúmedas. Robles --- (1976), considera 6 zonas importantes en la producción de trigo:

- 1). El Noroeste, (que comprende los Estados de Sonora, - Sinaloa y Baja California Norte y Sur).
- 2). Zona del Bajío (Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Querétaro).

- 3). Región de la Laguna (Durango y Coahuila).
- 4). Zona Norte (Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas).
- 5). Zona Centro (Estado de México, Hidalgo, etc.).
- 6). Los Valles de la Altiplanicie Mexicana (Estado de México, Puebla, Tlaxcala y Oaxaca).

Quiñones (1967), describe a las zonas temporaleras como las condiciones más diversas entre sí. Lo cual conduce a que se deben seleccionar variedades de trigo que tengan probabilidades de adaptarse a estas condiciones. En esto se deben tener en cuenta las características de variedad, ya sean precoces o de menor altura.

El mismo autor señala que muchos mejoradores han tenido éxito en desarrollar variedades de trigo altamente rendidoras para condiciones de riego, que pueden tener buen desarrollo en condiciones de temporal, tales como Pénjamo 62 Siete Cerros y Jupateco 73.

Elliot (1967), citado por Arredondo (1978), señala que las variedades comerciales para nuevas zonas de cultivo ha sido una de las contribuciones más importantes de la mejora genética de plantas. Esto se ha podido hacer frecuentemente -- ajustando el ciclo de las variedades a las variaciones de clima durante la vida de la planta en la nueva zona de cultivo.

En la región del Bajío, la variedad Lerma Rojo fue la --

que tuvo mayor rendimiento, rebasando a todas las demás, además fue resistente al Chahuixtle o Roya, aunque resultó ser susceptible al Acame cuando se cultivó en suelos fuertemente fertilizados. Las variedades que se recomendaron durante la temporada 1956-1957 fueron: Chapingo 53, Lerma Rojo, Kentana y Yaktana.

En la región del Noroeste, las variedades Yaqui 54, Lerma Rojo, Yaktana 54-A y Gabo 55, tuvieron un buen rendimiento. Las que se recomendaron para el Estado de Sonora, Sinaloa y Baja California fueron Yaqui 54, Gabo 55, Chapingo 53 y Lerma Rojo (CIMMYT, 1973).

En el año de 1967, en 3 sitios distintos: Toluca, Chapingo, Mex. y Roque, Gto., variedades que por espacio de 3 años habían mostrado buenos rendimientos a nivel comercial como Ritu 562, Sonora F64 y Nadadores M63, además de otras prometedoras de reciente creación como Taborí, Azteca F67 y Baño M67, todas fueron superiores al Lerma Rojo S64 que cuenta con más antigüedad en las 3 zonas. En los mismos sitios, hasta ahora se han adaptado algunas variedades obtenidas en otras zonas trigueras como INIA-66, Yecora F70, Cajeme, Siete Cerros T-76 y Delicias S73 (Anónimo b, 1970).

Arredondo (1978), estudió el comportamiento de 25 variedades mejoradas junto con la criolla del agricultor, en dos localidades, esto con el fin de aumentar los rendimientos lo-

cales. Resultando como las mejores para la comunidad de Yan--
huitlán, que forma parte de la Mixteca Alta Oaxaqueña, las si
guientes:

De Ciclo precoz: Nuri F70, Tanori F71, INIA F66 y Lerma
Rojo S64.

De Ciclo Intermedio: Zacatecas VF74, Chapingo VF74 y --
Cleopatra VS74.

De Ciclo Largo: Cajeme F71.

Para la localidad de Tamazulapan, Oax., se concluye que--
debe de sustituirse la variedad Criolla Kantana. Las que re--
sultaron superiores fueron:

De Ciclo Precoz: Cleopatra VS74, Tanori F71, Nuri F70 y
Zacatecas VT74.

Campos (1978), determinó el óptimo económico de fertili--
zación con N,P205 y densidad de siembra, en la Mixteca Alta,-
usando las variedades mejoradas Tanori, Tobarí y Cleopatra --
VS74 en 5 localidades y encontró que en el nivel de fertiliza--
ción para el Municipio de Suchixtlahuaca, Oax., es de 50 -60--
00 de Nitrógeno y Fósforo con una densidad de siembra de 80 -
Kg./Ha.

En el Campo Agrícola Experimental en Yanhuitlán, Oax., - en el año de 1970, se estudió la respuesta de 6 variedades mejoradas en dos localidades, usando un tratamiento de fertilización de 60-40 y 100 Kg./Ha. de Nitrógeno, Fósforo y densidad de siembra, encontrando como variedades que mejor se adaptaron y de mayor rendimiento, las siguientes: Tabori, Jaral y Pénjamo T62 (Anónimo a, 1975).

3.2 EL CULTIVO DEL TRITICALE.

3.2.1 ORIGEN.

El Triticale es un anfiploide resultante de la duplicación de cromosomas del híbrido intergenérico producido al cruzar el trigo (*Triticum* sp) por Centeno (*Secale* sp).

Ambos progenitores del Triticale pertenecen a la Subtribu Triticineae, de la tribu Triticeae (Hordeae), familia gramineae orden glumifloreae, de la clase monocotiledonea.

El Centeno (*Secale* sp) es el progenitor masculino de los Triticales. Posee siete pares de cromosomas y el genómico se designa por RR. Generalmente se ha usado el Centeno común, como progenitor (*Secale cereale*), pero a veces se ha utilizado otros centenos como *Secale Montanum* y *S. Varilevii*.

Como progenitor femenino puede utilizar el trigo harinero o cristalino. Anteriormente el trigo cristalino se clasificaba en varias especies: T. dicoccoides, T. duum, T. turgidum, T. polonicum y T. carthicum; pero se ha visto que algunas de estas especies difieren en un solo gen y no amerita -- clasificación especial. Se puede utilizar el trigo hexaploide o harinero en vez del tetraploide como progenitor femenino de los triticales. El Trigo harinero es un Alohexaploide que posee 21 pares de cromosomas y el genomio AABBDD, se originó de la cruce de T. turgidum AABB, por Angilops squarrosa 88 (Morris, 1967). El trigo harinero es en general clasificado como T. aestivum.

Existen dos clases de triticales, los hexaploides y los Octaploides. El hexaploide proviene de la cruce de Secale cereale por T. turgidum, posee 21 pares de cromosomas y el genomio AABRRR. El Octaploide proviene de la duplicación cromosómica del híbrido intergenérico de S. cereale por T. aestivum, posee 28 pares de cromosomas y el genomio AABBDDRR (Quiñones, 1967).

3.2.2 TAXONOMIA.

Briggle (1969), citado por Maurer (1972), fue quien sugirió la palabra "Triticale" para designar el Anfiploide de trigo por centeno. También sugiere que se designe como Triticale Hexaploide a la especie que posee 42 cromosomas somáticos y -

Triticale Octaploide a los que poseen 56 cromosomas somáticos.

Baur (1971), llevó a cabo una revisión en la cual define algunos aspectos que nos sirven para identificar mejor a los triticales, tales como:

Género.- Sugiere conservar el nombre genérico Triticale en vez de Triticocereale, debido a que el anterior es el que se ha usado.

Especie.- Debido a que los Anfiploides de Triticum por Secale constituyen entidades taxonómicas y su progenie conserva el genotipo de sus padres deben considerarse como especie. El usó la clasificación clásica de las especies de trigo y -- propone la siguiente:

Triticale turgidocereale (Turgidum x cereale)

Triticale durocereale (Duron x cereale)

Triticale dicoccocereale (Dicoccum x cereale)

Triticale dicoccoidecereale (Dicoccoide x cereale)

Triticale duromontanum (Durum x montanum).

Formación de Triticales:

Muchas veces los híbridos intergenéricos son estériles, reproduciéndose sólo vegetativamente, sin embargo, el hombre ha encontrado que duplicando el número de cromosomas obtiene-

un Anfiploide parcialmente fértil, generalmente de características intermedias de sus padres. Para la obtención de Triticales existen distintos métodos:

a). Obtención del híbrido de trigo por centeno y duplicación de sus cromosomas.

Es el método tradicional y el primer paso consistente en obtener un híbrido de trigo por Centeno, utilizando el Trigo como hembra pues es mayor el número de granos obtenidos. Las semillas obtenidas por poliploides (ABR ó ABDR) poseen un juego de cromosomas del trigo y del Centeno. El siguiente paso - consiste en tratar esos híbridos estériles con algún Agente - que cause la duplicación de sus cromosomas que causan poliploidia al alterar la secuencia normal de la división celular, como cambios bruscos de temperaturas, o agentes químicos, entre ellos el Hidrato de Cloral, la Sulfanilamida y la Colchicina, que es la más usual. El Anfiploide que se obtiene de esta manera es homocigote en el sentido absoluto ya que en cada Loci tiene dos genes descendientes del mismo que en la generación anterior (Quiñones, 1967).

Antecedentes Históricos del Triticale:

En el año de 1876 la Literatura Científica informó del primer híbrido entre Trigo Harinero (seis series de cromosomas y Centeno (dos series de cromosomas), reportado en Esco--

cia. La planta tenía la mitad de los cromosomas del trigo y la mitad de los del centeno y era completamente estéril (Valentín, 1977).

En 1940 y 1954, dos nuevos avances permitieron el uso de trigos cristalinos (dos genomios) y centeno (un genomio) en la formación de Triticales hexaploides. Uno fue el uso de cultivo de embriones, el otro fue el empleo de la Colchicina para duplicar cromosomas. Desde 1940 la mayor parte de la investigación en Triticale se ha concentrado en hexaploides (CIMMYT, 1973).

En la cosecha de primavera de 1972 el CIMMYT se propuso resolver el problema del grano arrugado y tuvo un éxito parcial mediante el procedimiento siguiente: En primer lugar, los investigadores examinaron el grano de 600,000 plantas sembradas en 6,000 surcos dobles en Obregón, Son., alrededor de 15,000 plantas parecían tener el grano más lleno, se trillaron a mano, de éstas se desechó el 90%. Pero el grano de 2,250 plantas se retuvo para el trabajo de mejoramiento. Las plantas escogidas con respecto a grano lleno se utilizaron para hacer cruza simples. La cosecha siguiente (1973) produjo el grano de Triticale más lleno que se haya visto hasta ahora en México.

3.2.3 PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO.

El Triticale ha dejado de ser una curiosidad científica-

y se ha convertido en una planta que se está mejorando genéticamente para contribuir a la alimentación del hombre en todo el mundo; en México, el CIMMYT y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, han realizado varios programas.

La Universidad de Manitoba inició un programa en 1954 -- con material hexaploide proveniente de USA y de la Universidad de Missouri. Se obtuvieron nuevos triticales y se colectaron otros existentes tanto hexaploides como Octaploides. Se hicieron cruzas entre el material y se obtuvieron líneas hexaploides, con las siguientes características: insensibilidad al fotoperíodo, precocidad, enanos, semienanos y resistentes a las enfermedades. Algunas variedades han rendido tanto como el mejor trigo y se espera lanzar una al mercado en breve, -- con el nombre de Rosner (CIMMYT, 1973).

El mejoramiento de Triticales está enfocado a desarrollar tipos que produzcan tanto o más grano que las mejores variedades de Trigo, Avena y Cebada, al menos bajo ciertas condiciones ambientales. Para que el Triticale sea comercialmente competitivo con otros cereales debe ser buen productor de grano, poseer resistencia adecuada a enfermedades, buen tipo de grano y calidad nutritiva para usarse como alimento humano. Conviene exponer brevemente algunas de las características y problemas de los Triticales que se tendrán que vencer para alcanzar ese objetivo:

a). Rendimiento de grano.

Muntzing (1939), citado por Maurer (1972), reporta un -- rendimiento promedio de 2,863 Kg./Ha. para 22 líneas de Triticale, siendo el mejor rendimiento 3,196 Kg./Ha.; comparado -- con 4,213 Kg./Ha. para 3 variedades de Trigo durante el ciclo 1967-68 en el CIANO. En el mismo programa se reporta un rendimiento promedio de 5,250 Kg./Ha. para 90 líneas de Triticale, obteniendo 5,600 Kg./Ha. la mejor, comparada con 6,600 Kg./Ha. del mejor Trigo.

Lo anterior indica la importancia que está tomando este cereal, además, de que los rendimientos van siendo muy similares con los del trigo, por lo tanto, se espera que llegue a - tener buena aceptación por parte de los agricultores; tanto - por su adaptación, rendimiento y resistencia a enfermedades, - así como su alto contenido de proteínas y lisina.

b). Esterilidad.

Uno de los principales problemas del mejoramiento de Triticicales es su fertilidad incompleta y el arrugamiento del grano. Existe una tendencia a que la baja fertilidad y arruga--- miento del grano, estén asociados y parecen ser la manifestación de anomalías reproductivas. Continuamente se encuentran aneuploides en los Triticales que evidencian la ocurrencia de anomalías reproductivas y sin duda influyen en la-

esterilidad de los mismos. Las líneas de Triticales continuamente generan Aneuploides a pesar de la tendencia natural a ser eliminados por falta de germinación, bajo vigor, habilidad competitiva y alta esterilidad durante la reproducción -- (Omara, 1953).

c). Tipo de Grano.

El arrugamiento del grano es un gran problema de los Triticales que no ha sido resuelto. Después de la fertilización el desarrollo del endosperma tiende a ser mas o menos anormal en los Triticales, siendo más acentuado el arrugamiento durante la madurez del grano.

Klasen, Hill y Laster (1970), citados por Quiñones (1967) creen que el arrugamiento y colapso parcial del endosperma -- del grano puede resultar por su rápida germinación. Esto es -- corroborado por varias fuentes, en el sentido de que el grano maduro de Triticale era más alto en actividad de Alfa-amilas -- que los granos normales de Trigo.

Sánchez Monge (1971), citados por Quiñones (1967), por -- otro lado, expresa que el arrugamiento del grano en los Triticales, puede deberse a incompatibilidad entre los cromosomas -- del centeno y los plasmagenes del trigo. El autor irradió 77 -- plantas de Triticales antes de la fecundación con Rayos Gamma. De la semilla producida, cinco eran mas o menos lisas, lo que

puede ser debido a que la radiación induzca cambios plasmagénicos que reduzcan ligeramente los efectos de la interacción.

d). Acame.

Una vez superado el problema de la esterilidad mediante las líneas Amarillo se vió que poseían paja débil, por lo cual no es posible fertilizar con altas cantidades como los Trigos. A niveles bajos de fertilización los rendimientos de los Triticales se aproximan a los trigos, pero en condiciones de máxima productividad alcanzaron 7 ton. y los trigos 8 ton./Ha. (Cepeda, 1977).

Para atacar el problema del Acame, se sugirieron dos caminos:

- 1). Desarrollar Triticales enanos.
- 2). Otro enfoque para reducir el Acame ha sido mejorar el vigor de la paja de altura. Esto se hizo debido a la dificultad de mantener alta fertilidad y buen tipo de grano en las selecciones enanas. Se ha usado el Triticale BEAVER como fuente de tipo de paja (Cepeda, 1977).

3.2.4 ADAPTACION.

Algunas líneas de Triticales parecen ser muy restringi-

das en su adaptación, siendo afectadas por cambios en latitud, fotoperíodo y muchos otros factores. El Triticale tiene una base genética estrecha y no ha sido sometido a selección durante miles de años en competencia con otras especies en la naturaleza. Por esto será necesario efectuar este proceso artificialmente, estableciendo poblaciones de amplia base genética y seleccionando en los ambientes más diferentes (CIMMYT, 1972).

En Etiopía, Pinto (1969), citado por Maurer (1972), observó que los Triticales parecen ser tan buenos en rendimientos como los trigos harineros y superiores a los trigos cristalinos.

Quiñones (1967), piensa que el Triticale puede constituir un nuevo cultivo en zonas de temporal en donde la escasez del agua es uno de los factores limitantes para la planta. El observó que en siembras de temporal aventajó mucho al trigo y cebada, como ha sucedido en Huamatla y Tlaxcala.

Cepeda (1977), estudió 14 variedades de trigo y un Triticale en el Municipio de General Cepeda, Coah. en 1976 y concluye que la variedad Monterrey 50 tuvo mejor rendimiento y adaptación, además mostró resistencia a las enfermedades.

Montemayor (1977), citado por Macías (1978), en Apodaca, N.L. evaluó el rendimiento de 14 variedades de trigo y un Tri

ticale (*Triticum secale*) y encontró que la variedad de Triticale (ININ-Rye-Arms) fue la que tuvo mayor rendimiento, superando a los trigos estudiados y además que hubo bajas temperaturas durante la floración.

Maurer (1972), encontró que las líneas de Triticales hexaploides son superiores a los trigos tanto harineros como -- cristalinos y éstos a su vez producen más que los Triticales-Octaploides.

Valentín (1977), estudió la adaptación de cinco especies de cereales de grano pequeño: Avena, Cebada, Centeno, Trigo y Triticales, en Apodaca, N. L., en el ciclo de invierno 1976 - 1977 y encontró que las variedades que más sobresalieron en todos los aspectos fueron los Triticales, seguidos por los -- trigos.

ENFERMEDADES:

Los Triticales son atacados por las mismas enfermedades que atacan al Trigo y al Centeno, pero hasta ahora no son un factor limitante del rendimiento, Entre las enfermedades que atacan a los Triticales se encuentran las siguientes (Macías, 1978):

- ROYA DEL TALLO (*Puccinia graminis tritici*).
- ROYA DE LA HOJA (*Puccinia recondita*).

- ROYA LINEAL (*Puccinia glumarum*).
- CORNEJUELO (*Laviceps purpurea*).

CONTENIDO DE PROTEINAS Y VALOR NUTRITIVO:

En análisis llevados a cabo en El Batán, México, por Villegas (1971), citado por Valentín (1977), de 100 líneas de Triticales se encontró una variación de 12-21% de proteínas. El porcentaje de Lisina fluctuó entre 0.36 y 0.72%. Aparentemente hay una tendencia a que los Triticales más arrugados tengan mayor contenido de proteína.

Kies y Metz Fox (1969), citados por Maurer (1972), al comparar el valor nutritivo de Triticales con trigo, en personas adultas, bajo dos niveles de ingestión de proteínas, encontraron que los Triticales tenían un valor ligeramente mayor. Los mismos autores encontraron que el aminoácido limitante para la nutrición proteínica de humanos adultos en raciones de trigo y Triticale, es la lisina.

Maurer (1972), probó 60 líneas de triticales en Apodaca, N.L. y encontró que el contenido de proteína en el grano, varió de 13 a 17.78%, mientras que el mayor trigo harinero tuvo 15.16% y el menor 12%. A medida que se corrige el grano arrugado en el Triticale, el porcentaje de proteína total en el grano va disminuyendo.

Entre 2,700 líneas de Triticale probadas en el laboratorio de Proteína del CIMMYT en 1973, el intervalo de proteína fue de 10.7 a 16.3% y el promedio fue de 13.7%. El trigo comercial contiene normalmente 11.5 a 12% de proteína total de tal manera que podemos decir que el contenido del Triticale tiene un intervalo semejante o ligeramente superior.

En contenido de Lisina, el Triticale es significativamente mejor que el trigo. Entre las 2,700 líneas cuyo contenido de proteína se analizó en el CIMMYT en 1973 el nivel de lisina como porcentaje de la proteína, varió de 2.7 a 4.4% con un promedio de 3.7%. El nivel de Lisina del Trigo comercial fluctúa alrededor de 2.3%.

Los bioensayos de laboratorios han demostrado que el Triticale posee valores nutritivos superiores por unidad de proteína, comparado con el maíz normal y que el Triticale contiene más unidades de proteínas por peso de cultivo que el maíz.

En 1973 se sembraron ensayos internacionales de Triticale en 208 sitios de unos 40 países. Estos ensayos de rendimiento mostraron una mejora continua en la adaptación de Triticales a una gama más amplia de climas. Kenya reportó que el Triticale mostró mejor adaptación que los trigos harineros en los ensayos nacionales. En la India el Triticale aventajó al trigo en ensayos llevados a cabo en las estribaciones de los Himalayas, en condiciones de bajas temperaturas y fuerte in-

fección de roya (Valentín, 1977).

3.2.5 PRODUCCION Y USOS.

Hungría fue el primer país que introdujo un cultivo comercial de Triticale para la elaboración de pan tipo centeno. En 1961, en Canadá se iniciaron siembras por contrato con una destilería y el Gobierno Canadiense, autorizó el Triticale para uso comercial. Los E.U.A. han desarrollado Triticales desde 1971, principalmente como forraje. Una firma manufacturera de alimentos de Lubbock, Texas, ha lanzado al mercado de menudeo, a través de supermercados, varios productos alimenticios elaborados con Triticale, entre los cuales figuran: pan, pasteles, macarrón y harina para pancakes (Aldama, 1977).

3.3 EL CULTIVO DE LA CEBADA AMERICA.

Es la primera variedad de cebada de grano desnudo en México. El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), fue el que dió a conocer este tipo de variedad que puede usarse para la alimentación de humanos. Puede ser la cebada desnuda América una alternativa en las áreas temporales donde no se produce otro cereal debido a las condiciones adversas (Anónimo a, 1977).

3.3.1 ORIGEN.

La variedad América fue seleccionada en masa en la generación F₃, sembradas en el campo agrícola Experimental "Bajío" sede del CIAB, en el ciclo de invierno 1973-74.

La cruce y genealogía de esta variedad es: Por HyXL.R.I. Ap' XV-6982-OR, producto de cruzamientos de las variedades -- Porvenir, Hyproly, Long Rachis Interno y Apizaco.

Los trabajos con cebadas desnudas se han llevado a cabo desde el inicio del mejoramiento de la cebada en México, pero no se le había dado la importancia debida a este tipo de grano.

Actualmente el propósito de estudios es hacer notar las ventajas del mejoramiento de las cebadas desnudas, desde el punto de vista del valor nutritivo en la alimentación humana (Anónimo a, 1977).

La variedad América se recomienda preferentemente para las regiones del país, los Estados de Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes, Jalisco, Tamaulipas, Coahuila, Chihuahua, Oaxaca, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla (Anónimo a, 1977).

3.3.2 CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

Esta variedad además de ser desnuda, tiene la caracterís

tica de tener dos hileras, la planta alcanza alturas hasta de 90 cms., es resistente al acame y al desgrane y produce grano de buen tamaño.

El ciclo vegetativo de la variedad América es de 100 --- días en verano y hasta 125 en invierno, su longevidad es --- anual y la fecha de siembra está supeditada al establecimiento del temporal (Anónimo a, 1977).

Esta variedad es tolerante a Cenicilla (*Erysiphe graminis*), a Escaldera (*Rynchosporium secalis*) y a las Royas (*Puccinia hordei*), (*P. graminis*) y (*Helminthosporium sativum*) (Valentín, 1977).

3.3.3 DESCRIPCION BOTANICA.

Las características de la cebada América son: Espiga de dos hileras, normalmente sólo las flores de la hilera central produce grano, las florecillas laterales tienen sus órganos sexuales reducidos y su barba es regular y acerrada.

El grano es de tamaño regular, uniforme y en la parte opuesta el embrión se encuentra cubierto de vellos.

La cáscara del grano se desprende al momento de la trilla, caso típico del trigo (Anónimo a, 1977).

3.3.4 RENDIMIENTO Y USOS.

Es de aprovechamiento para la alimentación humana, como complemento del trigo para elaborar los productos de este último.

Se le han practicado pruebas de laboratorio tanto para molienda, como para panificación y la proporción de 75% de -- trigo y 25% de cebada, resulta muy buena con el aditivo Kir-- nol. En pruebas para galletas hasta una mezcla de 60% de trigo y 40% de cebada, resultan muy buenas y satisfactorias. Al igual que otras variedades la cebada desnuda "América" se usa en la industrialización para la obtención de Malta.

Su rendimiento es ligeramente inferior a las variedades-- malteras, sin embargo, es factible cosechar 500 kilos de cebada desnuda por Ha.

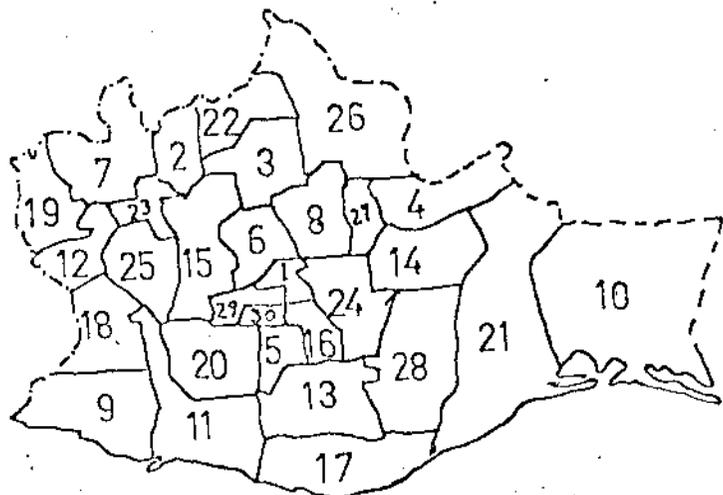
4. DESCRIPCION DEL AREA Y SU TECNOLOGIA

4.1 EL ESTADO DE OAXACA.

El Estado de Oaxaca se haya comprendido en la región Sur este de la República Mexicana, entre los paralelos $15^{\circ}38'30''$ y $18^{\circ}42'30''$ de latitud Norte y los meridianos $93^{\circ}38'30''$ y $90^{\circ}30'30''$ de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich. Colinda al Norte con los Estados de Puebla y Veracruz, al Sur con el Océano Pacífico, al Este con el Estado de Chiapas y al Oeste con el Estado de Guerrero (Zúñiga, 1979).

El Estado cubre una extensión de 95,364 kilómetros cuadrados. Por su extensión ocupa el quinto lugar en el país y el sexto por su población, ya que cuenta con una población de 2'406,554 habitantes (Censo, 1965). Políticamente se encuentra dividido en 570 Municipios agrupados en 30 Distritos (Fig. 1), 663 Agencias Municipales y 1,548 Agencias de policía.

Independientemente de la división política, el Estado de Oaxaca se considera dividido en Siete Regiones principales, atendiendo a diferencias Ecológicas y Etnográficas, siendo las siguientes: La Cañada, La Costa, El Istmo, La Mixteca, El Papaloapan, La Sierra y El Valle (Zúñiga, 1979).



- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. Centro | 16. Ocotlán |
| 2. Coixtlahuaca | 17. Pochutla |
| 3. Cuicatlán | 18. Putla |
| 4. Choapan | 19. Silacayoapan |
| 5. Ejutla | 20. Sola de Vega |
| 6. ETLA | 21. Tehuantepec |
| 7. Huajuapán | 22. Teotitlán |
| 8. Ixtlán | 23. Teposcolula |
| 9. Jamiltepec | 24. Tlacolula |
| 10. Juchitán | 25. Tlaxiaco |
| 11. Juquila | 26. Tuxtepec |
| 12. Juxtlahuaca | 27. Villa Alta |
| 13. Miahuatlán | 28. Yautepec |
| 14. Mixe | 29. Zaachila |
| 15. Nochistlán | 30. Zimatlán |

FIG. 1. DISTRITOS QUE INTEGRAN EL ESTADO DE OAXACA.

ESCUELA DE AGRICULTURA
 BIBLIOTECA



4.2 LA REGION MIXTECA.

Entre las regiones que comprende el Estado se encuentra la Mixteca Oaxaqueña, localizada en la confluencia de la Sierra Madre del Sur y la Sierra de Oaxaca en la parte Noroccidental (entre los paralelos $16^{\circ}45'$ y 18° de Latitud Norte y -97° y $98^{\circ}31'$ de Longitud Oeste) (Fig. 1). Esta Región comprende de siete distritos: Tlaxiaco, Coixtlahuaca, Nochixtlán, Teposcolula, Huajuapán, Silacayoapan y Juxtlaahuaca. Los primeros cuatro distritos se consideran dentro de una Sub-Región denominada Mixteca Alta donde predominan alturas de 1,500 a 3,000 M.S.N.M., los tres restantes pertenecen a la llamada Mixteca Baja en donde las alturas son sensiblemente más bajas, hasta de 1,500 M.S.N.M. (Fig. 2).

La Sub-Región Mixteca Alta posee una configuración Montañosa donde se pueden localizar algunos valles altos (Fig. 3) en los distritos de Nochixtlán y Teposcolula (Zúñiga, 1979).

Por su altura la Mixteca Alta es en general una región templada cuya vegetación es muy variada, pero ha sido clasificada como una zona semi-desértica, donde se observan asociaciones de plantas arbustivas, aunque en la parte montañosa se encuentra todavía pinos (*Pinus spp*), Enebros (*Juniperos spp*), Encinos (*Quercus spp*) y la palma nativa que se emplea ampliamente para la manufactura de sombreros, petates y otros utensilios (García, 1973).

4.2.1 POBLACION.

Según el censo de 1970, en esta región viven 359,532 habitantes, observándose que la población económicamente activa se encuentra concentrada en el sector Agrícola (74%) (Anónimo a, 1970).

4.2.2 ASPECTOS ETNICOS LINGUISTICOS.

La inmensa mayoría de la población habla el idioma castellano, sin embargo se distinguen grupos lingüísticos, siendo éstos en orden de importancia: Mixteco, el cual predomina en todos los distritos de la Región; Trique, en los Distritos de Juxtlahuaca y parte de Tlaxiaco y Chocholteco en el Distrito de Coixtlahuaca (Butterworth, 1975).

4.2.3 AGRICULTURA.

Los principales cultivos componentes de la dieta son: El Maíz, Frijol, Trigo, Cebada y otros. Además son de mucha importancia por lo que representan para la economía del agricultor, cultivos como el Alpiste y la Alfalfa.

La ganadería en la zona es raquítica y de bajos rendimientos; está compuesta principalmente por Ovicaprinos, Bobinos y Porcinos.

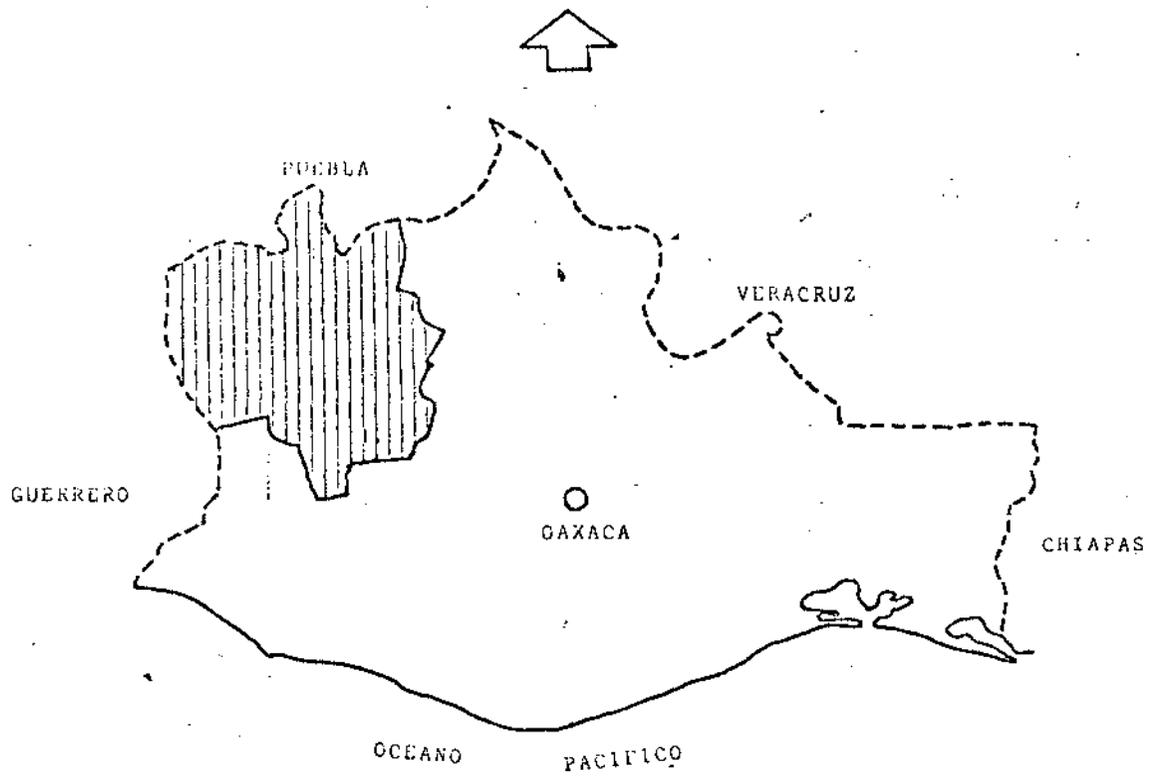


FIGURA 2 LOCALIZACION DE LA REGION MIXTECA ALTA EN EL ESTADO DE OAXACA.

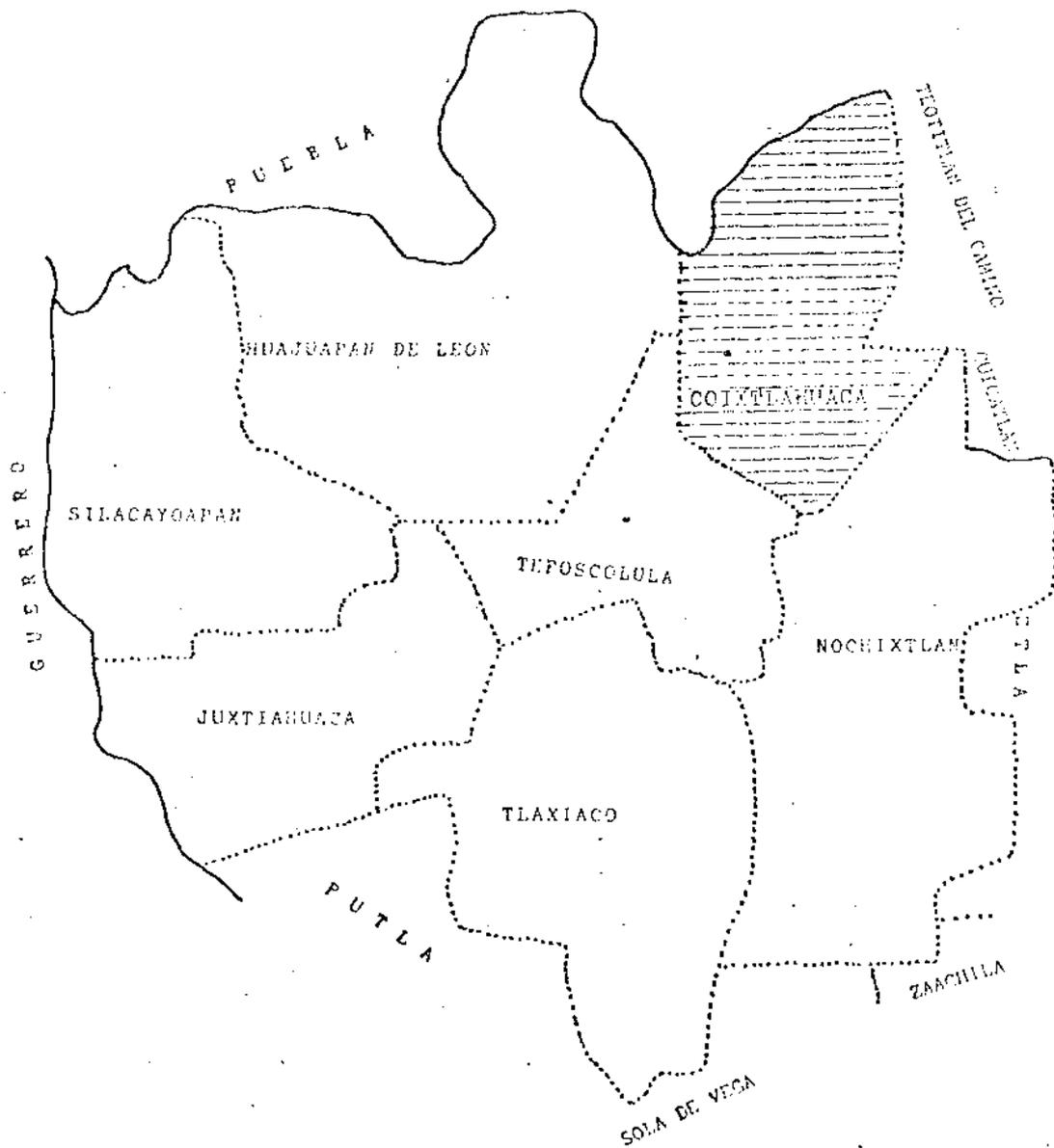


FIGURA 3 MIXTECA OAXAQUERA Y LOCALIZACION DEL AREA EN ESTUDIO.

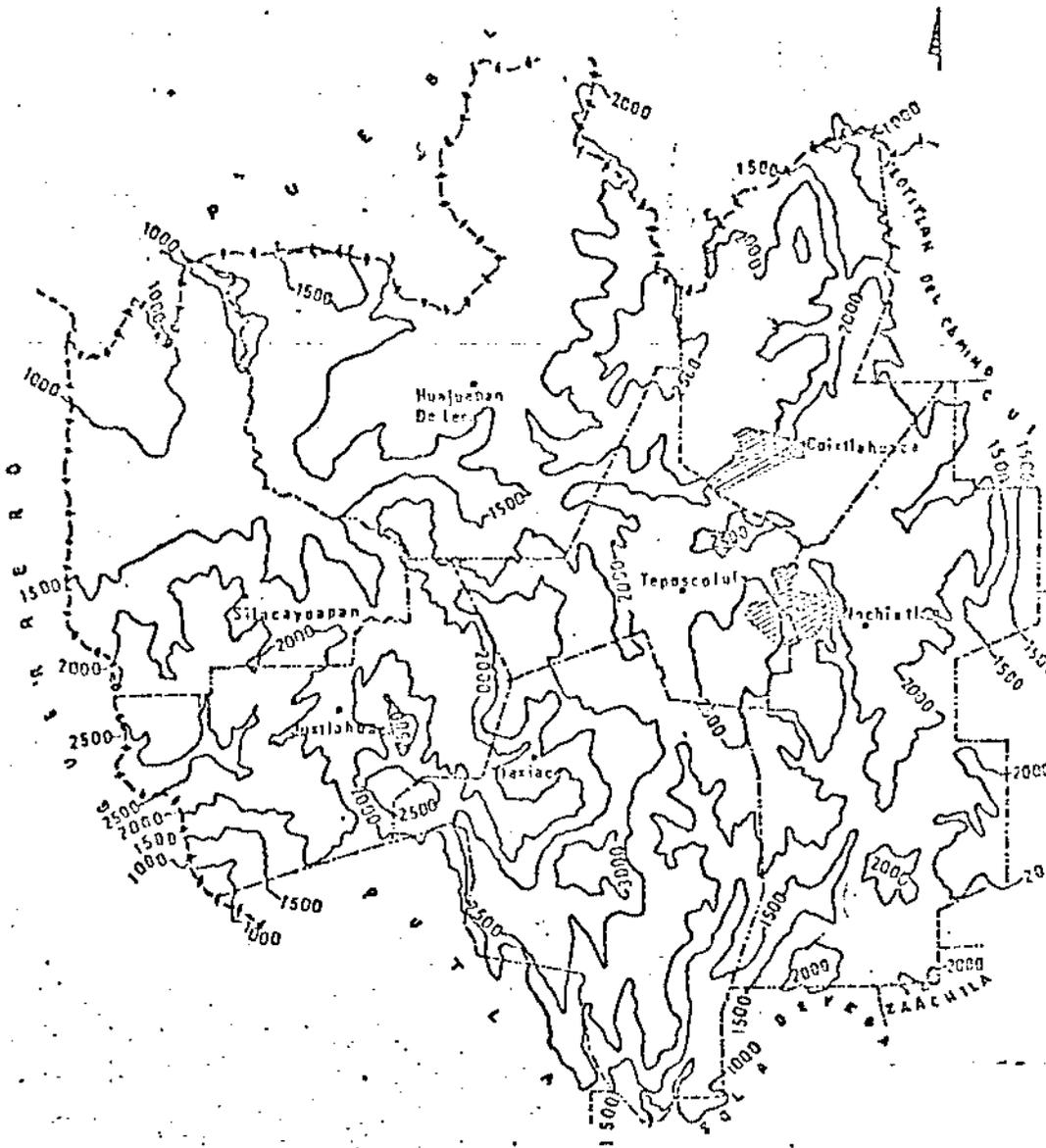


FIGURA 3. CONFIGURACION DE LA MIXTECA OAXAQUERA

4.2.4 SUELOS.

Se cree que la configuración actual del territorio de Oaxaca se produjo a principio del Cenozoico.

Los suelos de la Mixteca en su mayoría son de origen aluvial y pocos de origen coluvial, la mayoría dan reacción alcalina con PH mayores de 8.0. En su mayoría son suelos pobres, de contenido orgánico muy escaso y con capa arable delgada -- (Bradomin, 1972).

4.3 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

El área de Estudio forma parte del Plan Mixteca Alta, el cual abarca los distritos de Tlaxiaco y Coixtlahuaca, sumando en conjunto 48 municipios.

4.3.1 UBICACION GEOGRAFICA.

El Distrito de Coixtlahuaca, es uno de los distritos que integran la Región Mixteca Alta. Está integrado por 13 Municipios que son: San Cristóbal Suchixtlahuaca, San Juan Bautista, Coixtlahuaca, Santa María Nativitas, San Miguel Tequixtepec, Santiago Tepetlapa, Tepelmeme de Morelos, Concepción Buenavista, Ihuitlán Plumas, Tlacotepec Plumas, San Mateo Tlapiltepec, San Francisco Teopan, Magdalena Jicotlán y San Miguel Tulan--

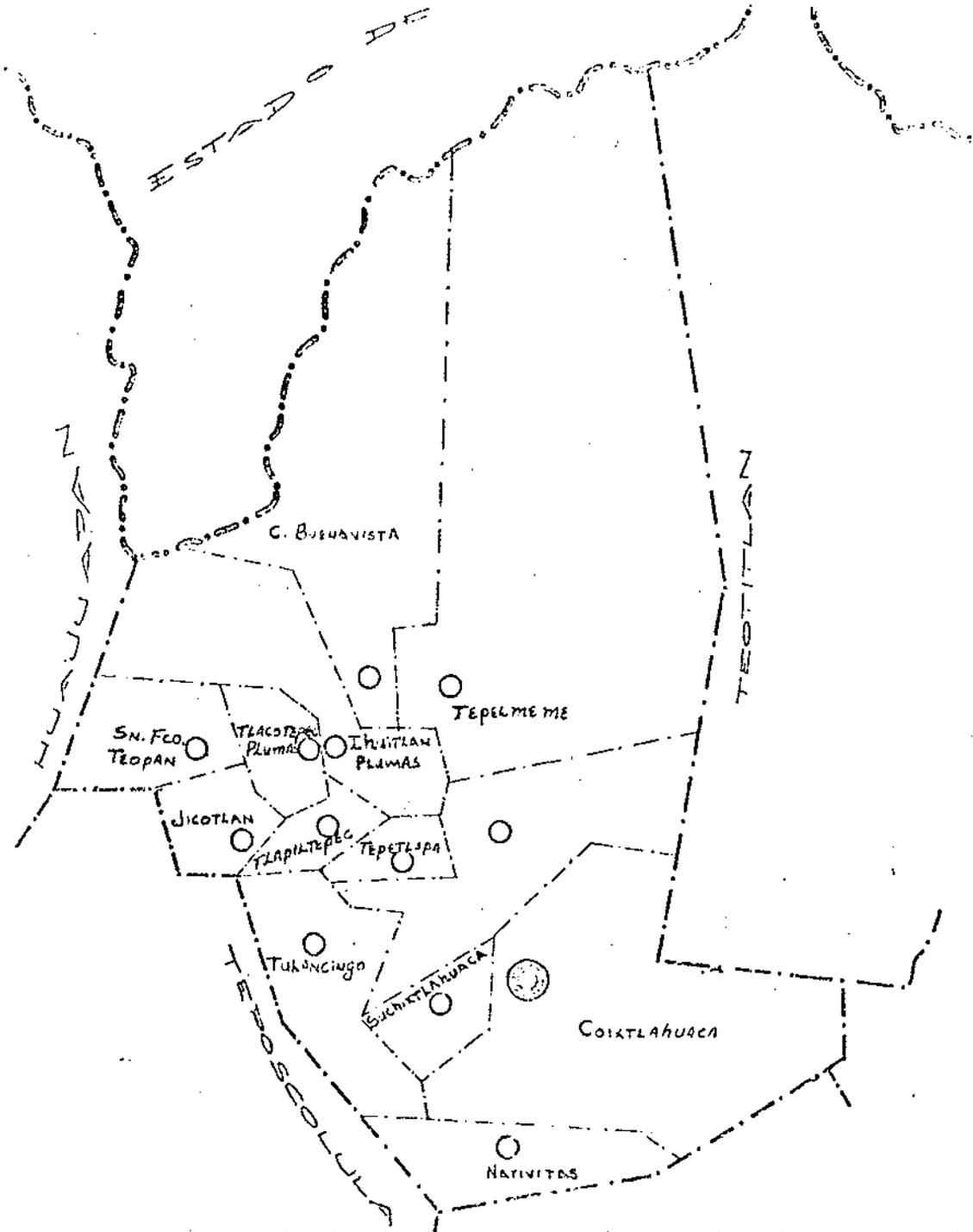


Figura 5

Municipios que componen el Distrito de Coixtlahuaca.

cingo (Fig. 4).

La cabecera del Distrito es San Juan Bautista Coixtlahuaca, (Coix=Culebra, Tlahuaca=Valle), que en lengua mixteca significa lugar o Valle de Culebras, está comunicado con la carretera Internacional Cristóbal Colón, por un camino de tierra accesible todo el año, el cual entronca en la comunidad de Santiago Tejupan, Teposcolula, que se encuentra al Sureste de la cabecera distrital y a una distancia de 24 Kms.

Geográficamente esta área se ubica entre los meridianos- 97°20' y 97°33' Longitud Oeste de Greenwich y entre los paralelos 17°43' y 17°53' de Latitud Norte.

La altura varía de los 1,900 a 2,300 m.s.n.m. en los terrenos cultivables.

4.3.2 OROGRAFIA E HIDROGRAFIA.

Orográficamente este Distrito se caracteriza por poseer un perfil montañoso, con alturas de 1,900 a 2,500 m.s.n.m. - Forma parte de la Cuenca del Papaloapan. En su sistema montañoso predominan pendientes mayores al 50% y forma parte de la Sierra Madre del Sur.

El sistema hidrográfico está formado por el "Río de la Culebra", que corre de Sur a Norte y abastece la presa deriva

dora "Atonaltzin"; existen además otros pequeños arroyos que son permanentes en su corriente pero disminuyen considerablemente en la época de estiaje.

Todas estas corrientes fluviales son de difícil aprovechamiento para la agricultura. Sin embargo, en el Municipio de Tepelmeme existe otra presa derivadora que riega aproximadamente 40 Has., en Ihuitlán Plumas y Río Blanco existe una presa de almacenamiento, la cual no se aprovecha por carecer de canales para el riego.

4.3.3 FACTORES CLIMATICOS.

De acuerdo con la clasificación climática de Koppen modificado por Enriqueta García (1973), la zona de estudio se encuentra dentro del sistema C (Wo") (W) b (i) g.

Precipitación.

Los datos de precipitación obtenidos de la Comisión del Papaloapan de nueve estaciones climatológicas ubicadas en la zona de estudio se reportan en términos de promedios anuales y un período de registro que va desde 5 a 25 años (Cuadro 1).

En el Distrito de Coixtlahuaca la precipitación es variable de un sitio a otro, ya que existen pequeños microclimas dentro de la región como se puede observar en el Cuadro 1. El

período de lluvias se inicia regularmente en el mes de Mayo, - siendo los meses más lluviosos Junio y Julio. También se presenta la "Sequía Interestival" o "Canícula", la cual ocurre - en la segunda quincena de Julio y el mes de Agosto, con una - duración de 40 días.

Se dice entre los campesinos que en cualquier década que se elija en el Distrito, dos años serán de buen temporal, -- tres regulares y cinco malos; estos últimos, usualmente son - el resultado de la sequía y las heladas tempranas. Las obser- vaciones climatológicas de las estaciones existentes nos indi- can un promedio anual de 600 mm. de lluvia en el período com- prendido entre 1955 y 1976.

Temperatura.

Los datos de temperatura que aparecen en el Cuadro 2 --- muestran las medias mensuales y anuales de cinco estaciones - que se encuentran circundando el área de estudio.

Al observar las medias se ve que la temperatura más baja se presenta en los meses de Enero y Diciembre con promedios - de 13.4° y 14.04°C y las más altas en los meses de Abril, Ma- yo y Junio con promedios de 18.1° y 18.6° (Cuadro 2).

Heladas.

Dado que en el área de estudio, uno de los riesgos mayores para los cultivos son las heladas, se presentan en el Cuadro 3 los promedios de temperaturas para varias estaciones meteorológicas.

Observando el Cuadro 3, se puede concluir que para toda el área, los meses de Septiembre a Marzo es donde se presentan más las heladas, ocasionando, en este lapso de tiempo, un riesgo en la Agricultura de la Región.

Granizo.

El granizo es otro factor climático que eventualmente ocasiona daños considerables a los cultivos del área, siendo los meses comprendidos entre Abril y Julio en los que regularmente se presenta.

4.3.4 SUELOS.

Los suelos de la región son muy pobres, carentes o extremadamente deficientes en M.O. Con una capa arable muy delgada y con frecuentes afloraciones de material calizo (Material Madre), originado por los continuos deslaves y las prácticas de cultivo.

La erosión del suelo en la mayor parte del Distrito ha llegado a proporciones increíbles, lo que puede transformar -

la región en un desierto para un futuro próximo, si el proceso de degradación continúa al mismo ritmo. De esta manera el Distrito de Coixtlahuaca se considera en la actualidad, como el peor ejemplo del grado al que ha llegado la erosión del -- suelo en la República Mexicana.

En el Cuadro 4, se presentan algunas características de suelos en dos Municipios del Distrito, los cuales nos indican que el PH es Alcalino; el contenido de Nitrógeno es bajo, el contenido de Fósforo asimilable es pobre, los contenidos de Potasio, Calcio y Magnesio son ricos, la presencia de carbonatos insolubles es elevado, la textura en ambas localidades es migajón-arcillosa y de una tonalidad de color café o gris --- (Campos, 1978).

4.3.5 TENENCIA DE LA TIERRA.

El tipo de tenencia de la tierra predominante en la región es la pequeña propiedad, encontrándose en un 93% de los casos (Plan Mixteca Alta 1977).

Es conveniente aclarar que en un 18%, estos pequeños propietarios a la vez son ejidatarios, comuneros, aparceros o -- arrendatarios. La tenencia Ejidal y Comunal se encontró en sólo el 7% restante.

La superficie de dotación promedio en la región fue de -

2.00 Has., habiéndose encontrado que en más del 50% de los - casos la dotación es menor de 2.00 Has.

4.3.6 POBLACION.

El grado de escolaridad media en los jefes de familia es de tres años de educación primaria, encontrándose que el 60% no concluyó estudios primarios y sólo un 15% sí los terminó.

La edad media de los jefes de familia es de 43 años y en promedio la familia se compone de cinco miembros (Plan Mixteca Alta 1977).

4.3.7 CULTIVOS.

El área comprendida en este trabajo, es en un 71% de --- agricultura de temporal (Plan Mixteca Alta 1977) y los principales cultivos en orden de importancia son: Maíz, Trigo, Frijol, Cebada y otros.

El maíz ocupa la mayor parte de la superficie cultivada, considerándose en 68%, le sigue el Trigo con un 16% y entre - Frijol y otros cultivos el restante 26%; sin embargo, estos - porcentajes están sujetos a cambios, ya que hay años en que - las lluvias se retrasan, lo que hace bajar el porcentaje de - maíz sembrado y aumentar la superficie de Trigo, esto es provocado por las heladas que ocasionalmente se presentan en los

meses de Septiembre y Octubre. También el inicio de las lluvias es lo que determina el porcentaje de los cultivos antes mencionados. En lo que respecta al Maíz y Trigo los rendimientos por hectárea son aproximadamente de 700 a 500 Kg./Ha. respectivamente.

Otros cultivos que se siembran en la Región son: Asociaciones de Maíz-Frijol y Maíz-Frijol-Haba, Alfalfa, Alpiste y Arvejón.

4.4 TECNOLOGIA DE PRODUCCION EN LA REGION.

Para conocer las prácticas de producción que los agricultores realizan en el área comprendida en este trabajo, fue necesario hacer varios recorridos por la región, entrevistar a agricultores, visitar sus parcelas, para que finalmente, al formarse un juicio lo más exacto posible, poder atender la Tecnología tradicional de producción.

En la Región se distinguen los siguientes sistemas de cultivo:

Maíz de T. :	{	Maíz-solo Maíz-Frijol Maíz-Frijol-Haba Maíz-Frijol-Haba-Calabaza
--------------	---	---

- Maíz de humedad residual.
- Trigo de Temporal (Siembra del 15 de Junio al 15 de Julio).
- Trigo de H. residual (Siembra del 10 al 30 de Septiembre).
- Frijol al Voleo (Siembra 15 de Junio al 15 de Julio).
- Cebada al Voleo (Siembra 15 de Junio al 15 de Julio).
- Otros.

4.4.1 SIEMBRAS DE HUMEDAD RESIDUAL.

Este tipo de siembra es únicamente para maíz y trigo, -- siendo de mayor importancia el primero, por lo que específicamente se describe la tecnología de producción para el maíz de humedad residual, más conocido en la Región como Maíz de "Cajete". En este caso, las siembras se efectúan en pequeños valles y cuencas que tienen bordos de retención y se realizan -- por lo general en terrenos conocidos como "Año y Vez", en los cuales para conservar la humedad del perfil se realizan tres-barbechos en el año de descanso, siendo en los meses de Julio, Septiembre y Diciembre, respectivamente.

Posteriormente, en Febrero se hace un rayado del terreno (con arado de madera o extranjero), quedando así el terreno -- listo para la siembra, la que podrá realizarse en el mismo -- mes o en el siguiente.

El método de siembra consiste en abrir un hoyo o "Cajete", con una coa especial, de unos 40 cms. de diámetro aproximadamente y a una profundidad hasta donde se localice el suelo húmedo. Acto seguido, con la parte trasera de la misma herramienta se pica en el fondo del cajete y se depositan 2 ó 3 semillas, cubriendo inmediatamente con tierra húmeda. La distancia de siembra es por lo general de 90 cms. entre surcos y 1.25 mts. entre matas, siguiendo un sistema de plantación entres bolillos que el campesino llama en "Sobernal", quedando de 2 a 3 plantas por mata.

Durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo, se dan dos, tres o más labras o encajonados. Para eliminar malezas no se usan herbicidas y las plagas y enfermedades no llegan a considerarse por lo regular como un problema, según la experiencia de los agricultores.

Antes de la cosecha se hacen prácticas de "Despunte", -- que consiste en cortar la espiga junto con las dos hojas jóvenes, esto se hace intercalando surcos, el forraje obtenido se destina para alimento del ganado. También se acostumbra prácticas de "Doblado", que consiste en doblar la planta por abajo de la mazorca para protegerla del ataque de pájaros y de la humedad de las últimas lluvias del temporal. En los meses de Noviembre y Diciembre se cosecha, cortando la mazorca con todo el totomoxtle para llevarla directamente al patio de la casa o a la troje.

En el maíz de cajete, se obtienen rendimientos que van de 900 a 1,200 Kg./Ha. aproximadamente.

4.4.2 SIEMBRAS DE TEMPORAL.

Estas siembras se efectúan cuando se inician las lluvias.

Se describirá únicamente la tecnología de producción para el Trigo.

La superficie sembrada en Coixtlahuaca, en los años 1974 y 1975 fue de 1,385 y 1,654 Has. respectivamente, con rendimientos de 600 a 700 Kg./Ha., según datos proporcionados por Extensión Agrícola de la S.A.R.H. en Oaxaca, citados por Arredondo V. 1978 (Cuadro 5).

Preparación del Terreno.

Para la siembra de Trigo, la preparación del suelo consiste generalmente en un barbecho y un paso de rastra, en muchos casos esta última labor no se hace, el barbecho se realiza antes del inicio de las lluvias.

Siembra:

La fecha de siembra se efectúa en los meses de Junio y Julio teniendo como fecha promedio del 15 de Junio al 15 de -

Cuadro 9:- Superficie sembrada y rendimientos medios en el Distrito de Cuicatlanhuac, Oax.

A Ñ O	SUP. SEMBRADA (HAS.)	RENDIMIENTOS (Kg/Ha)
1974	2,375	601
1975	2,554	745

FUENTE:- Estación Agrícola de la S.A.R.N. Coahuila.

Julio.

Una vez que el terreno se raya o "Melgüea", se tira la semilla "Al Voleo" y se tapa con arado Egipcio, aunque en la actualidad ya es considerable un número de agricultores que usan maquinaria agrícola.

Variedades:

En la mayor parte de la superficie sembrada con Trigo, se siguen utilizando variedades criollas o variedades mejoradas muy antiguas. Entre ellas encontramos las siguientes:

Criolla, Larga, Huamantla, Rocamex, Lerma Rojo, Azteca y últimamente Cajeme. Las siembras de humedad residual se hacen exclusivamente con la variedad criolla llamada Trigo "Pelón" o "Aventurero", que se siembra a mediados del mes de Septiembre.

La densidad de siembra es de 55 a 60 Kg./Ha. Una vez -- efectuada la siembra no se dá ninguna labor de cultivo, no se combaten plagas y enfermedades ni se aplica fertilizante.

Cosecha:

La cosecha se realiza en los meses de Noviembre y se usa maquinaria. Sólo en donde está no puede entrar, se cosecha en

forma manual. La cosecha en esta última forma se guarda en "Arcinas", en los meses de Enero y Febrero se "Trilla" con animales (burros y caballos), en una Era. Una vez que se saca el Trigo limpio, la paja la utilizan como forraje en los tiempos de Estiaje. El tipo de trilla anteriormente expuesto tiene la ventaja de que se obtiene mayor cantidad de paja para forraje, cosa que en la región es de gran necesidad.

4.5 PROBLEMATICA DE LA REGION.

En este capítulo se analizará el porqué de los bajos rendimientos del Trigo en el Distrito de Coixtlahuaca, una región típica de agricultura temporalera y de subsistencia, donde el cultivo tiene gran importancia.

Se estima que en México, aproximadamente el 82% de la superficie laborable son terrenos de temporal (Anónimo c, 1975).

Según Laird (1972), citado en (Anónimo b, 1977), el progreso lento de la agricultura de temporal en contraste con la agricultura de riego, se debe a varias razones:

- 1). La Agricultura de temporal es fundamentalmente de subsistencia y los agricultores no tienen un incentivo económico para buscar mejores niveles de producción.

- 2). Estos agricultores tienen poca educación formal.
- 3). El tamaño de la parcela en la agricultura de temporal es pequeña y las posibilidades de mecanización son muy limitadas.
- 4). Los agricultores de temporal tienen capital muy restringido y no podrían usar insumos caros como fertilizantes por ejemplo.

Otra razón fundamental es que, bajo condiciones de temporal los niveles de producción se pronostican con menor precisión debido a la variabilidad climática. Por esta razón los agricultores de temporal temen emplear insumos caros, por la incertidumbre de cómo vendrá el temporal.

En esta región, donde las características de la agricultura de temporal son muy especiales, como se mencionó en el Capítulo 3, para que el campesino consiga un mejor nivel en su alimentación, vivienda, vestido, etc., es necesario que sus ingresos aumenten, lo cual se logra en alguna medida trabajando fuera de la finca durante los meses en los que hay muy poca actividad en el campo.

Para lograr un aumento sustancial en la productividad de los terrenos que se dedican al Trigo, se contempla el uso de variedades mejoradas, densidad de siembra adecuada, uso de fertilizantes (dosis, oportunidad, fuente), etc.

Algunos de los problemas que limitan la producción de Trigo según las condiciones de la Región, se plantean a continuación.

4.5.1 FACTORES TECNOLOGICOS.

a). SUELOS: Generalmente los suelos que se destinan para las siembras de Trigo son delgados y de fertilidad media, de cuyo efecto son responsables, principalmente, el monocultivo y la erosión. En la actualidad la limitante más fuerte en este aspecto, es el desconocimiento sobre prácticas de fertilización.

b). VARIEDADES: El hecho de que prácticamente no se siembren variedades mejoradas se debe, en gran parte a que el agricultor no cuenta con ningún aliciente para producir comercialmente, tiene escaso conocimiento sobre las nuevas variedades, además de que existe una gran dificultad para conseguir dicha semilla mejorada. Por otra parte, en las variedades usadas tradicionalmente, se observan mezclas de semillas de diversas variedades, lo que viene a reducir la calidad de la producción.

c). MALEZAS: Entre las principales malezas de hoja ancha, que afectan a los cultivos en la región, se encuentran: "Mostaza", "Lechuguiya", "Acahual", "Coyul", etc.

Entre las malezas de hoja angosta, la única de importancia es la "Avena Silvestre".

Las malezas de hoja ancha son combatidas con herbicidas normales del grupo 2-4D. Como 2-4D Amina, hierbester, hierba mina, etc. Las malezas de hoja angosta y en especial la "Avena Silvestre", que para los cultivos de trigo constituye un verdadero problema, es de difícil control por implicar el uso de herbicidas selectivos.

d). PLAGAS Y ENFERMEDADES: Entre las plagas más comunes que pueden ocasionar pérdidas en un momento dado a los cultivos, están la "Gallina Ciega" (*Phyllophaga rugosa*), "Gusano de alambre" (*Agriotes* spp) y "Chapulín" (*Melanoplus differentialis*).

En lo referente a enfermedades, las de mayor importancia son las royas, que se conocen con el nombre general de "Chahuixtle". Entre ellas se conocen la Roya de la hoja causada por (*Puccinia recondita*), Roya o Chahuixtle de Tallo (*Puccinia graminis Tritici*) y Roya o Chahuixtle de las glumas (*Puccinia striiformis*), llamada también lineal o Amarillo; todas estas enfermedades perjudican los rendimientos del Trigo. Por otra parte, su combate, una vez que parasitan el cultivo, se hace difícil por lo costoso del tratamiento.

4.5.2 FACTORES INSTITUCIONALES.

De acuerdo con la superficie sembrada, el cultivo del Trigo ocupa el segundo lugar en importancia después del maíz. Su adaptación a climas y suelos es muy variada, lo que coloca al Trigo en situación más ventajosa que el maíz para producir en suelos delgados. Sin embargo, no se le ha dado la importancia que requiere, lo que ha originado que el agricultor lo siembre exclusivamente de subsistencia, sin contar con ningún aliciente para producir en forma comercial (rendimiento, calidad, etc.), ya que no existen organismos que paguen su precio de garantía, además de no contar con industrias hacia donde pudiera canalizarse la producción (molinos de trigo). Por otra parte, la falta de organización para producir comercialmente y las siembras efectuadas en superficies pequeñas y aisladas, difícilmente hacen a los agricultores sujetos de crédito agrícola y asesoramiento técnico.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1 LOCALIZACION DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES.

Para lograr los objetivos y probar las hipótesis planteadas, se llevaron a cabo dos experimentos de campo, ubicados en los municipios de Tepelmeme y Jicotlán, Distrito de Coixtlahuaca, a una altitud sobre el nivel del mar de 2,060 y 2,210 Mts., respectivamente, en terrenos de agricultores cooperantes.

Los niveles que se aplicaron, para los factores nitrógeno, fósforo y densidad de siembra, fueron de acuerdo a la información previa sobre la región y del Campo Experimental del I.N.I.A., ubicado en la población de Yanhuatlán, Oax., el tratamiento usado fue: Nitrógeno 40 Kg./Ha.; P_2O_5 40 Kg./Ha. y densidad de siembra 80 Kg/Ha.

Criterios empleados al localizar el sitio Experimental.

Algunos de estos criterios fueron:

- a). Que se captará la mayor variación posible en cuanto a la morfología del suelo y condiciones ecológicas.
- b). Que el sitio representará una situación de manejo frecuente en la región.

5.2 DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se ensayaron 20 variedades, éstas fueron: 12 Trigos, 7 - Triticales y la Cebada "Denuda" América. Establecidas en un - diseño en bloques al azar con 4 repeticiones. Cada parcela -- con medidas de 3 x 3 M., o sea 9 M² por parcela, para que al momento de la cosecha, al eliminar un metro por cada lado, se tenga como parcela útil 4 M².

5.3 TRABAJO DE CAMPO.

Preparación del Terreno.

La preparación del terreno se realizó tal como lo acos-- tumbra el agricultor en la zona, o sea con un barbecho profun-- do y un paso de rastra, en los dos casos se efectuaron con ma-- quinaria agrícola. Para la parcela ubicada en Jicotlán se rea-- lizó en el mes de Abril y para la de Tepelmeme, en Junio.

Siembra.

La fecha de siembra para ambos experimentos fue la que - tradicionalmente sigue el agricultor y que es la que corres-- ponde al establecimiento del temporal de lluvias. Para Jico-- tlán fue el 27 de Junio y para Tepelmeme el 3 de Julio.

La siembra se realizó "melgueando" el terreno con arado-egipcio, posteriormente se distribuyó la semilla al "voleo" y finalmente se efectuó la "tapa" usando una rastra agrícola. - La densidad de siembra fue de 80 Kg/Ha., según la recomendación del Campo Agrícola Experimental de la Mixteca Oaxaqueña, ubicado en Yanhuitlán, Oax.

Las variedades sembradas (Cuadro 6), fueron proporcionadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y por el C.E.I.C.A.D.A.R., unidad Puebla.

Fertilización.

La fertilización se realizó según la recomendación del Campo Experimental de INIA en la Mixteca Alta, con la fórmula 40-40-00 y en los dos experimentos se usó el mismo tratamiento, aplicándose todo el Fósforo y la mitad del Nitrógeno al momento de la siembra. La segunda parte del Nitrógeno se aplicó treinta días después de la siembra.

Los fertilizantes químicos usados como fuentes para la fertilización en ambos trabajos fueron:

- a). Urea al 46% de N.
- b). Superfosfato de Calcio Triple al 46% de P_2O_5 .

Control de Malezas.

El control de malas hierbas en las dos parcelas se efectuó en forma manual, para lo cual fue necesario realizarlo en dos fechas, procurando mantener libre de malezas el cultivo en todo su ciclo vegetativo. Por otra parte, la operación del deshierbe se facilitó por tratarse de superficies pequeñas. Se hace la aclaración que en esta labor se prefirió no usar productos químicos para controlar las malas hierbas por ape-- garse estrictamente a las condiciones normales de cultivo en la región, ya que, como se aclaró en capítulos anteriores, la gran mayoría de los agricultores no usa los productos quími-- cos.

Control de Plagas y Enfermedades.

En cuanto al control de plagas y enfermedades, no hubo necesidad de aplicar ningún control, ya que los daños que se presentaron por esta causa no fueron de consideración, como para ameritar la aplicación de insecticidas.

5.4 ESTIMACION DE LAS ETAPAS FENOLOGICAS.

Durante el ciclo de cultivo se tomaron datos sobre las fechas de nacencia, floración, altura de plantas y madurez fisiológica, para dichas estimaciones se seleccionaron dos repeticiones.

Floración.

Para estimar la fecha de floración se tomó como referencia cuando en una parcela, el 50% de las espigas había salido de la hoja bandera. Es necesario aclarar que las observaciones se hicieron por cultivos; es decir, se agruparon los Trigos, Triticales y la Cebada.

Altura final de la planta.

Para la estimación de la altura de la planta, se siguió el procedimiento normal, o sea, midiéndola desde la base de la planta hasta la punta de la espiga. La época en que se tomó este dato fue en la madurez del cultivo.

Madurez.

El dato sobre fecha de madurez, se tomó cuando el grano se pone amarillo y los tallos y hojas se observan maduros.

5.5 COSECHA.

La cosecha se realizó el 27 de Noviembre (150 días después de la siembra), en forma manual (con hoz) parcela por parcela, introduciendo las plantas en bolsas, anotando el número de parcelas, número de bloque y fecha.

La trilla también se hizo en forma manual, por cada bol-

sa (parcela) y recogiendo el grano en bolsas de papel plenamente identificadas con los datos correspondientes a cada parcela.

Además, se tomaron muestras para determinar el porcentaje de humedad del grano.

Análisis Estadístico.

Con los datos obtenidos del rendimiento en grano, se procedió al procesamiento de datos. Se le practicó el análisis de varianza de acuerdo al diseño experimental (Cochran y Cox, 1974), para después hacer la separación de medias de acuerdo al método de Turkey (Martínez, 1979).

6. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 DE LAS CARACTERISTICAS DEL CLIMA.

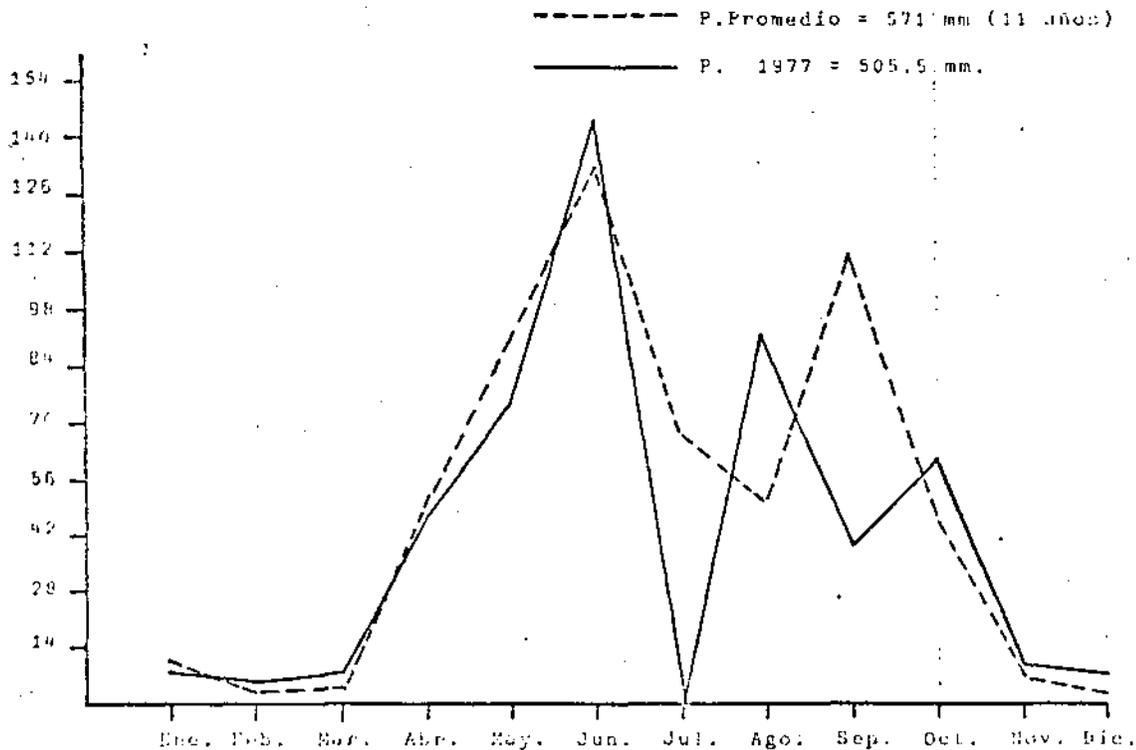
Precipitación Pluvial.

Para observar la variación de la lluvia de un año a otro, con los datos obtenidos sobre precipitación pluvial y su distribución mensual, registrada en la Región durante el año --- 1977 se elaboró la figura 5, en la cual podemos observar que el temporal de lluvias se estableció en el mes de Mayo, siendo Junio el de mayor precipitación y en Julio no hubo lluvias, correspondiendo este período de sequía a la "Canícula", lo -- cual afectó bastante el desarrollo normal de las variedades, -- principalmente del experimento establecido en el Municipio de Tepelmeme que se sembró en ese mes.

En cambio, en la misma figura se presenta la precipita-- ción promedio mensual y anual, observándose que la distribu-- ción es más uniforme comparada con las lluvias de un solo ciclo.

Temperaturas Medias.

Con los datos sobre temperaturas medias proporcionadas - por García (1973), para cinco estaciones meteorológicas loca-



GRAFICA 5. PRECIPITACION MENSUAL DEL AÑO 1977.
 DISTRITO DE COIXTLAHUACA, OAX.
 FUENTE: COMISION DEL PAPALCAPAN.

lizadas en la Región y de un período de 5 a 11 años, se elaboró la figura 5.

En ella podemos observar que las temperaturas medias variaron de 12 a 19°C., las temperaturas más elevadas se presentaron en los meses de Abril, Mayo y Junio y las más bajas en -- Diciembre y Enero.

6.2 RESULTADOS EXPERIMENTALES DE JICOTLAN.

Los resultados del experimento establecido en el Municipio de Jicotlán se agrupan en el Cuadro No. 7, pudiendo observar en el mismo que las variedades de Trigo Zaragoza y Cajeme 771 fueron de más altos rendimientos. Entre los Triticales todas las variedades probadas mantienen un buen rendimiento, sobresaliendo únicamente la Navojoa, en cambio, entre los Trigos, se observa la heterogeneidad. La Cebada América fue la de menor rendimiento; el criollo es la variedad Lerma Rojo -- que el agricultor usa desde varios años.

En el Cuadro 1 "A" del apéndice se presenta el análisis de varianza, conjunto de las variedades pertenecientes a las tres especies probadas, en el cual encontramos diferencias -- altamente significativas para tratamientos, en cambio, para -- repeticiones no hubo significancia lo que indica que el terreno es homogéneo o bien, las repeticiones estuvieron mal ubica

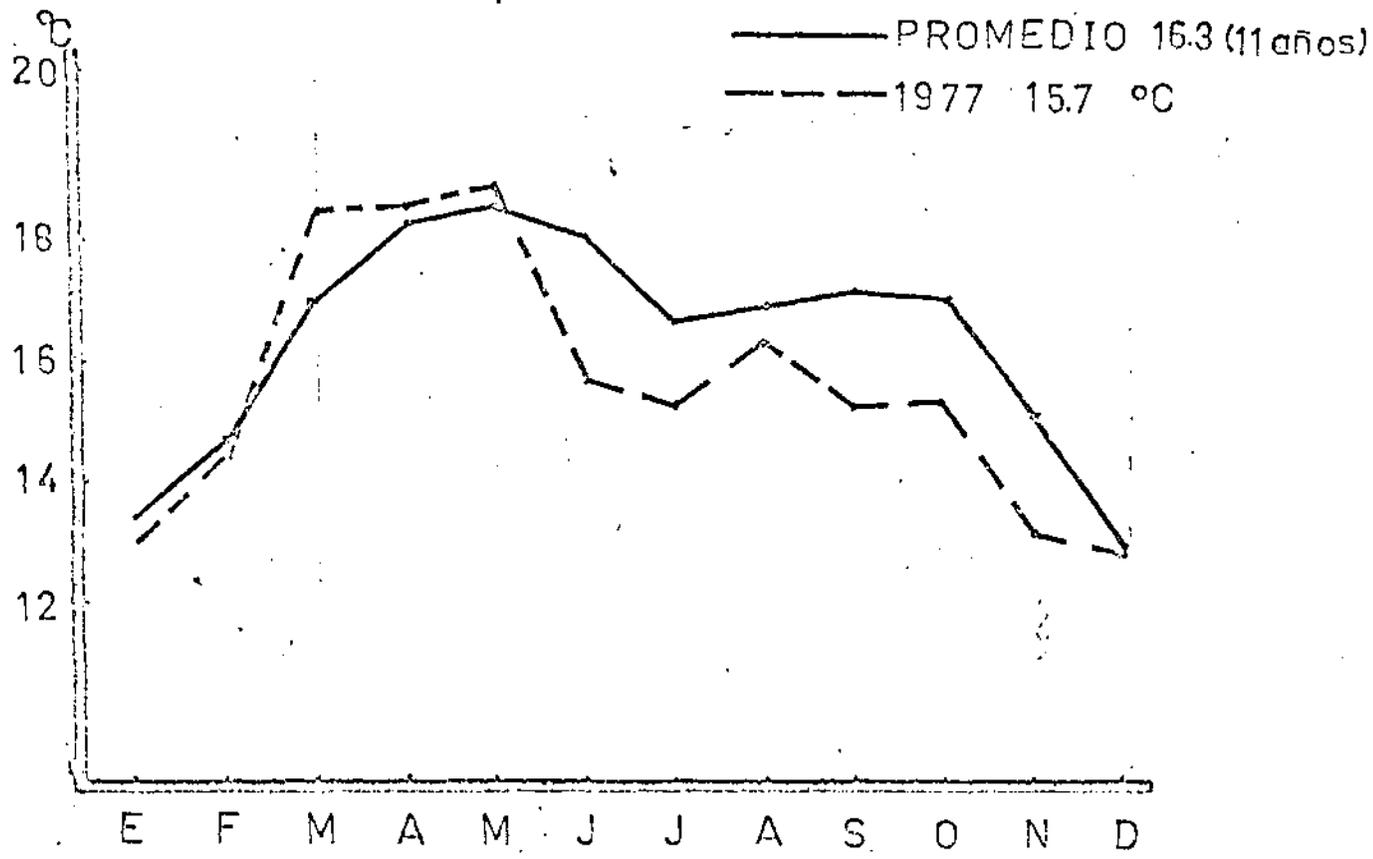


FIG. 6. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y ANUAL DE DOS LOCALIDADES DEL DISTRITO DE COIXTLAHUACA, OAXACA. 1977. Fuente: Barrios-González, (1973).

Cuadro 7:- Resultados obtenidos con las variedades de trigo cebada y triticale, sembradas en el Distrito de Coixtlahuaca, Oax. en el temporal de 1977.

VARIETADES	JICOTILAN REND. Kg/Ha.	TEPELMEHE REND. Kg/Ha.	PROMEDIO
1.- M2A Linea Exp.	1192	971	1082
2.- Mapache	1177	969	1023
3.- Yoreme	1145	754	950
4.- Cajeme F71	1298	974	1136
5.- Bacum	1026	308	647
6.- Navojoa	1273	703	1008
7.- Maya-Arms	1090	759	925
9.- M1A Linea Exp.	1065	916	988
3.- C. América	415	742	579
10.- Jupateco	1073	711	892
11.- Lerma Rojo S64	960	668	814
12.- Chapingo VF74	1080	635	858
13.- Pánori F71	865	649	757
14.- Zaragoza	1395	809	1127
15.- Cleopatra VS74	327	720	774
16.- Mexicali	763	620	692
17.- Anahuac	1198	938	1018
18.- Narro VF74	518	418	468
19.- Sacatecas VT74	938	356	697
20.- Criollo	703	580	642

das y no se captó la variabilidad del terreno. El C.V. fue de 26.6%, lo cual, tomando en cuenta que es ensayo de temporal y en una región con precipitación pluvial baja y mal distribuida, es válido este coeficiente de variación.

6.2.1 PRUEBA DE MEDIAS.

En el Cuadro 2 "A" del apéndice se observan los rendimientos medios de grano de todos los tratamientos ordenados de mayor a menor.

Una vez que el análisis de varianza nos mostró que hay diferencia altamente significativa para variedades, se hizo la comparación de medias por el método de Turkey, (Martínez, 1979). Este método se dice exacto, válido para las $\frac{T(T-1)}{2}$, -- comparaciones simples posibles. Se calcularon por medio de la fórmula: $DSH = p \cdot t, n, \frac{s}{r}$

Donde: $q \cdot t, n$, es el valor tabulado del rango estandarizado para t medias.

$n = (r-1) (t-1)$ = Grados de libertad, al nivel de significancia.

s^2 = Cuadrado medio del error.

r = Número de repeticiones.

En el Cuadro 8, podemos observar los tratamientos que de acuerdo a esta prueba son significativos con una alfa de ---

CUADRO. Variedades que tienen significancia por el método de Tukey, para el sitio de Jicotlán, Oax. 1977.

	14	4	6	17	1	2	3	7	5	12	10	8	11	19	13	15	16	20	18	9
14																		e	f	*
4																			*	*
6																			*	*
17																			*	*
1																			*	*
2																			*	*
3																				*
7																				*
5																				*
12																				*
10																				*
6																				*
11																				*
19																				*
13																				*
15																				*
16																				*
20																				*
18																				*
9																				*

Tratamientos con * tienen diferencia significativa
 Varianza estimada = 74625
 ALFA = 0.05
 Valor de Tukey = 640.
 $Gl_E = 76$
 $Gl_T = 19$

0.0.5, se puede apreciar, además que la Cebada América es diferente a todos los demás, con menor rendimiento le sigue el Trigo Narro, luego el Criollo Regional que es diferente únicamente con el Zaragoza y Cajeme, en todos los demás no hay significancia siendo superiores en rendimiento.

6.2.2 DATOS FENOLOGICOS.

En el Cuadro 9, se presentan algunas características agronómicas de las variedades y podemos observar que la Cebada América es la más precoz y la de menor altura. El comportamiento de los Triticales tanto en altura como en madurez fue similar. Con los Trigos, los de mayor desarrollo fueron el Cajeme y Lerma Rojo; los de ciclo más largo, 135 a 140 días, fueron el Cajeme, Zaragoza y el Criollo del Agricultor. En esta última variedad se notaba mezcla de otras variedades más tardías.

6.3 RESULTADOS DEL EXPERIMENTO DE TEPELMEME.

En el Cuadro 9, se muestran los rendimientos de las variedades en estudio, se puede apreciar que la que tuvo mayor rendimiento fue Cajeme, después le siguen tres variedades de Triticale y muy de cerca algunos Trigos que ya se comienzan a sembrar en la región, como son el Anahuac, Zacatecas y Cleopatra. Nuevamente se observa que los rendimientos de los Triti-

Cuadro 9: Rendimientos y características agronómicas de las variedades de trigo, cebada y triticale, evaluadas en la localidad de Tepelmeme, Oax.- Bajo condiciones de temporal. 1977.

VARIETADES	RENDIMIENTO (Kg/Ha)	ALTURA (Cm)	DIAS A LA MADUREZ
1.- M2A Línea Exp.	971	70	124
2.- Mapache	869	80	119
3.- Yoreme	754	75	125
4.- Cajeme F71	974	65	138
5.- Bacun	808	85	128
6.- Navojoa	783	35	151
7.- Maya-Arms	759	80	129
8.- M1A Línea Exp.	910	80	130
9.- C. América	379	60	95
10.- Jupateco	711	70	118
11.- Lerma Rojo S64	668	80	108
12.- Chapingo VF74	635	80	130
13.- Tánori F71	649	70	110
14.- Zaragoza	860	75	130
15.- Cleopatra VS74	720	80	125
16.- Mexicalí	620	75	110
17.- Anahuac	838	85	120
18.- Narro VF74	418	75	115
19.- Zacatecas VT74	856	90	124
20.- Criollo Largo	580	100	135

cales tuvieron un comportamiento similar, compitiendo con los mejores Trigos, incluso superando a muchos de ellos en rendimiento; de los Trigos el de menor rendimiento fue el Narro -- VF74. El Trigo que se usó como testigo fue el Criollo "Largo" que tuvo bajo rendimiento.

En el Cuadro 3 "A" del apéndice se presenta el análisis de varianza. Puede observarse que tanto las variedades como las repeticiones fueron altamente significativas. El coeficiente de variación es de 21%, lo cual nos indica que es aceptable para este ensayo.

6.3.1 PRUEBA DE MEDIAS.

Después de comprobar que hay diferencias significativas para variedades y para poder distinguir cuáles son diferentes entre sí, se procedió a hacer la comparación de medias, mediante el método de Turkey (1960) Martínez (1979).

La fórmula usada fue:
$$DSH = q, t, n, \sqrt{\frac{s^2}{r}}$$

En el Cuadro 4 "A" del apéndice se muestran los rendimientos medios, ordenados de mayor a menor, apreciándose que los rendimientos más bajos son de las mismas variedades del experimento anterior, o sea, Cebada América, Trigo Narro VT74 y Criollo.

En el Cuadro 10 se muestran las variedades que son diferentes; se puede apreciar que la Cebada América es diferente con menos rendimiento de 7 variedades, el Trigo Narro VT74, - únicamente es diferente de 5 variedades. Todas las demás de acuerdo con esta prueba y a este nivel, estadísticamente son iguales entre sí, pudiéndose así recomendar cualquiera de --- ellas.

6.3.2 DATOS FENOLOGICOS.

Después de la siembra no llovió en todo el mes, lo cual dificultó en buena medida la germinación normal de la semilla. El día 19 de Noviembre se presentó una helada de regular intensidad, no obstante los daños fueron mínimos, ya que el cultivo se encontraba en un 75% de madurez fisiológica.

En cuanto al desarrollo de las variedades, en el Cuadro 9, se presentan algunas características agronómicas, indicándonos que hubo variación en alturas entre unas y otras. Se -- distingue entre las de más baja altura la cebada América (60-cms.), después entre 60 a 70 cm. se encuentran las variedades de Trigo Cajeme F71, Jupateca y Tánori F71; enseguida se encuentran en un rango de 75 a 85 cm. casi todos los demás, distinguiéndose el criollo "Largo" como la de mayor altura, (100 -105 cm.). Se comprende que esta variación de alturas en parte se deben a la variación de los genotipos, aunque, seguramente influyó también la poca humedad en la fase inicial del-

desarrollo.

En lo referente al ciclo de las variedades también hubo diferencias entre ellas, nuevamente la cebada "América" resultó ser la más precoz con 95 días a la madurez. Se agrupó a -- las variedades que maduraron de 110 a 120 días llamándolas como precoces y se puede observar que a este grupo pertenecen -- las siguientes: Narro VF74, Anáhuac, Mexicali, Tanori y Jupateco; después como intermedias a las que maduraron de 120 a -- 130 días encontrándose aquí la mayoría de los triticales y -- por último las variedades tardías fueron: Zaragoza, Cajeme y el Criollo Regional.

Esta información puede ser como base para seleccionar alguna de las variedades, que vaya acorde a las características de la región.

5.4 ANÁLISIS CONJUNTO DE LAS DOS LOCALIDADES.

Se realizó un análisis de varianza de las dos localidades y los resultados se encuentran en el Cuadro 5 "A" del --- apéndice, se puede observar que hubo significancia para repeticiones dentro de experimentos, lo mismo ocurrió para variedades, no así para localidades por variedades, o sea, que no hubo variación de un lugar a otro en el comportamiento de las variedades. El coeficiente de variación fue de 25% que se pue

de considerar como bueno, considerando la zona en donde se desarrollan los trabajos, temporalera en donde influyen factores incontrolables, que afectan en forma determinante los rendimientos.

Al no haber significancia en localidades por variedades, nos indica, que los datos obtenidos se aplican a nivel de sitio o en tal caso repetir los experimentos en más localidades y más años, ya que sí existen variedades que son comunes para ambas localidades.

7. C O N C L U S I O N E S

Las conclusiones derivadas de los resultados obtenidos son las siguientes:

Sobre las hipótesis planteadas.

1). Respecto a la primer hipótesis que dice "Algunas de las variedades de trigo mejoradas en estudio superan los rendimientos de grano, en comparación con la usada por el agricultor en esta región".

Se rechaza parcialmente, ya que de acuerdo con la comparación de medias por el método de Turkey, nos dice que estadísticamente, para la localidad de Jicotlán, únicamente la variedad Zaragoza fue superior en rendimiento a la criolla usada tradicionalmente por el agricultor; mientras que para la localidad de Tepelmeme ninguna de las variedades mejoradas -- fueron superiores al criollo, sin embargo, deben tomarse en cuenta los rendimientos obtenidos para una posible recomendación.

2). Respecto a la segunda hipótesis que dice:

Las variedades de Triticale, tienen tan buenos rendimientos y adaptación como los trigos mejorados en condiciones de temporal.

No se rechaza, ya que de acuerdo con los rendimientos - obtenidos de los dos sitios, así como la prueba de medias, se observó que estos dos cereales no fueron estadísticamente diferentes y el comportamiento fue similar.

3). Respecto a la tercer hipótesis que dice:

La Cebada desnuda América constituye una buena alternativa de cultivo por su poder de adaptación a condiciones adversas.

Se rechaza, pues el análisis estadístico nos muestra que es inferior en rendimiento a todas las variedades estudiadas.

A manera de sugerencia para futuros estudios se presentan los siguientes puntos:

- A). Estudiar las variedades que estadísticamente son --- iguales en más localidades y más años.
- B). Sería conveniente estudiar más sobre el método de ta par la semilla (maquinaria, tracción animal).
- C). Es necesario realizar trabajos experimentales para - determinar el tratamiento óptimo económico (N P K)- para este sistema de cultivo.
- D). Sería conveniente estudiar la cebada América con la - criolla del agricultor.

8. RESUMEN

En el Distrito de Coixtlahuaca, Cax., el cultivo del trigo es uno de los más importantes por su mayor adaptabilidad a condiciones adversas en relación al maíz. Los rendimientos -- que se obtienen actualmente son del orden de 300 a 700 Kg/Ha., se usa semilla criolla, la cual dá bajos rendimientos y suele ser susceptible al ataque de royas.

En general los suelos son pobres, deficientes en nutri-- mentos, principalmente de elementos mayores. Siendo la precipitación pluvial el principal factor limitante de la produc-- ción.

Con el propósito de aumentar los rendimientos, se plan-- teó el siguiente objetivo: "Encontrar una variedad mejorada - de trigo, triticale o cebada que supere los rendimientos de - grano de las variedades criollas, bajo las mismas condiciones de cultivo de la región".

Para lograr el objetivo anterior, se plantearon las si-- guientes hipótesis:

- 1). Alguna de las variedades mejoradas de trigo en estu-- dio, supera los rendimientos de grano, en compara--- ción con la usada por el agricultor de esta región.

- 2). Los triticales tienen tan buenos rendimientos y adaptación como los trigos mejorados, en condiciones de temporal.

Para probar las anteriores hipótesis se establecieron los experimentos en dos municipios del Distrito de Coixtlahuaca, Oax. El diseño experimental fue bloques al azar, con 4 y 5 repeticiones, la cantidad de semilla empleada para la siembra 80 Kg/Ha., se fertilizó con el tratamiento 40-40-00. Las fuentes de fertilizantes fueron urea y superfosfato triple, para nitrógeno y P_2O_5 , respectivamente.

La separación de medias fue mediante el método de Turkey.

Las variedades más prometedoras fueron la Zaragoza y Cajeme. Aunque estadísticamente son iguales a otras. Estadísticamente los trigos y triticales no son diferentes. Las variedades mejoradas tuvieron diferente comportamiento de un sitio a otro; siendo significativamente superior la variedad Zaragoza para un sitio únicamente. Para el otro ninguna fue estadísticamente superior a la del agricultor.

La cebada desnuda América fue la más precoz de todas, de menor altura y rendimiento en ambas localidades.

9. BIBLIOGRAFIA

- ALDAMA A.E. 1977. Efecto de la fecha de siembra sobre la producción de grano y características agronómicas de nueve variedades de triticale en Apodaca, N.L. ciclo 1972-1973. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, N.L., División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas.
- ANONIMO a, 1970. Censo Ejidal. Directorio de Ejidos y Comuneros Agrarios, Oaxaca, Oax.
- ANONIMO b, 1970. Guía para la asistencia técnica agrícola en el CIAB (Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío). INIA. Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). Imprenta Venecia, Independencia 40-2 - México, D.F. pp. 60-61.
- ANONIMO a, 1975. Guía para la asistencia técnica agrícola. -- Area de influencia del Campo Agrícola Experimental de la Mixteca Oaxaqueña. Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste (INIA).
- ANONIMO b, 1975. Memorias Segundo Congreso CIASE. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste. Secretaría

de Agricultura y Ganadería (SAG), pp. 34.

- ANONIMO a, 1977. América, primera variedad de cebada de grano desnudo en México. Secretaría de Agricultura y -- Recursos Hidráulicos (SARH). Instituto Nacional -- de Investigaciones Agrícolas. Folleto de Divulga-- ción No. 71, México, Octubre de 1977.
- ANONIMO b, 1977. Plan Mixteca Alta. Programa Coordinado de -- Investigación y Asistencia Técnica Regional. Tla-- xiaco, Oac. II Informe Anual (1976-1977). SARH, -- SPP, DGEFA, C.P. PIDEP.
- ANONIMO c, 1975. V. Censo Agrícola Ganadero y Ejidal 1970. -- Resumen abreviado. México, D.F., Dirección Gene-- ral de Estadística.
- ARREDONDO V.C. 1978. Comparación de variedades de trigo (*Tri-- ticum aestivum*) de temporal en la Mixteca Alta de Oaxaca. Tesis Profesional. Universidad Autónoma -- Agraria "Antonio Narro". División de Agronomía, -- Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- BAUN, B.R. The taxonomic and cytogenetic implication of pro-- blem of naming amphiploid of triticum and secale-- Euphratica. 20:304-306.

- BRADOMIN J.M. 1972. Monografía del Edo. de Oaxaca. La Impresora Azteca, S. de R.L. Pte. 140 #681, Col. Industrial Vallejo, México, D.F. pp. 16-26 y 55-60.
- BRIGGLE L.W. 1969. Triticale a Reviw. Crop Science. 9:197-201.
- BUTTERWORTH D. 1975. Tilantongo, Comunidad Mixteca en Transición. INI y SEP. Colección No. 38. Editorial Libro de México, S.A., Coyoacán 1035, México 12, - D.F. pp. 24-25.
- CAMPOS DE J.S. 1978. Determinación del óptimo económico con N, P₂O₅ y densidad de siembra para trigo de temporal en la Mixteca Alta de Oaxaca. Tesis Profesional.- Universidad Autónoma de N.L. Facultad de Agronomía. Monterrey, N.L., Febrero de 1979.
- CEPEDA I.F. 1977. Estudio comparativo de adaptación y rendimiento de 14 variedades de trigo (*Triticum vulgare*, V. II) y un triticale (*Triticale secale*), durante el ciclo agrícola invierno 75-76 en el Rancho Texas, Municipio de Gral. Cepeda, Coah. Tesis Profesional. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas.
- CIMMYT, 1972. Informe Anual (1970-1971). Centro Internacional

- de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Londres 40. México, D.F. pp. 27-33.
- CIMMYT, 1973. Informes del CIMMYT sobre mejoramiento del trigo. Boletín de investigación No. 24. Editor: F.J. Zillinsk. CIMMYT Londres 40, México 6, D.F.
- COCHRAN, G.W. y COX, M.G. 1974. Diseños Experimentales, tercera reimpresión. Editorial Trillas. pp. 437-651.
- COMISION DEL PAPALOAPAN, 1973. Boletines Nos. 2, 7 y 17. Datos sobre precipitación del Servicio Meteorológico Mexicano.
- CONTRERAS A.A., 1941. El trigo en México, parte II. Banco Nacional de Crédito Agrícola, S.A. México, D.F.
- DE LA LOMA, J.L., 1966. Experimentación Agrícola. Biblioteca Técnica de Agricultura y Ganadería, 2a. Edición.- Editorial UTEHA. pp.164-174.
- DAHLGREN DE J.B. 1966. La Mixteca: Su cultura y su historia - prehispánica, 2a. Edición, U.N.A.M. pp. 16-23.
- GARCIA, E., 1973. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, 2a.- Edición, México 1973.

LAZOS, C.F. 1958. Ensayo preliminar de rendimientos y calidad de 36 variedades mejoradas de trigo en la región de Tenancingo, Méx. 1958. ENA. Chapingo, Méx.

MACIAS, L.J. 1978. La siembra de trigo, triticale o frijol de mata, intercalados entre maíz sembrado a surcos - anchos de 1.80 m. Una alternativa para los agricultores de áreas de temporal. Chapingo, Méx. Tesis de M.C., C.P., E.N.A.

MARTINEZ, G.A. 1979. Notas de la Clase, Diseños Experimentales EST-521, semestre de primavera 1979. Chapingo, Méx. C.P.

MAURER, R.E. 1972. Introducción, adaptación y selección de -- triticales en Apodaca, N.L. Tesis Profesional. - Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de - Monterrey. División de Ciencias Agropecuarias y - Marítimas.

MUNTZING, A. 1939. Studies on the properties and ways of production of rye-wheat amphidiploids hereditas 25: - 394-405.

OMARA, J.G. 1953. The cytogenetics of triticale. Bot. Rev. -- 601-604.

- POEHLMAN, M.J. 1976. Mejoramiento genético de las cosechas, -
5a. reimpresión 1976. Editorial LIMUSA, S.A., Ar-
cos de Belén 75, México 1, D.F. pp.123-127 y 173-
175.
- QUIÑONES, M.A. 1967. Mejoramiento genético del anfiploide tri-
ticale. Folleto de Investigación No. 6. Centro In-
ternacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIM-
MYT), México 8, D.F.
- ROBLES, S.R. 1976. Producción de granos y forrajes. Editorial
LIMUSA, S.A., México, pp. 183-215.
- SAHAGUN, C.J. 1973. Determinación de la relación grano-paja -
en 25 variedades de trigo. Tesis Profesional. ENA.
Chapingo, Méx.
- VALENTIN F.G. 1977. Estudio de adaptación comparativo de 5 es-
pecies de cereales de grano pequeño: Avena (Avena
sativa), cebada (Hordeum vulgare L.), Centeno (Se-
cale cereale), trigo (Triticum aestivum L.) y tri-
ticale (Triticale hexaploide) en Apodaca, N.L. --
Durante el ciclo de invierno 1976-1977. Tesis Pro-
fesional, Instituto de Estudios Superiores de Mon-
terrey, N.L. División de Ciencias Agropecuarias y
Marítimas.

ZUNIGA, D.R. 1979. Introducción y comparación de maíces normales y opacos de otras regiones, con los maíces --criollos en la Mixteca Oaxaqueña. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal., 1979.

COSTOS DE PRODUCCION DE TRIGO CRIOLLO, REALIZANDO TODAS LAS -
OPERACIONES EN FORMA MANUAL SIN MAQUINARIA.

Las labores que a continuación se describen, se aplican a siembras que se han hecho en terrenos con bastante pendiente, superficies pequeñas o bien en terrenos que son poco accesibles para la maquinaria agrícola debido a lo accidentado -- del terreno o la falta de vías de comunicación. Tomando como base para la estimación de los costos, los siguientes aspectos.

BARBECHO:

Tomando en cuenta que una hectárea de barbecho en un día con 5 yuntas y que, cada yunta cobra \$60.00 por día, el costo del barbecho será de \$300.00.

SEMILLA:

La cantidad de semilla que utilizan para sembrar una hectárea de trigo es de 60 Kg., siendo su precio unitario en el mercado local de \$2.30, por lo que su costo es de \$138.00.

SIEMBRA:

Un peón siembra una hectárea al voleo en un medio día y si éste gana \$30.00 por jornada, el costo de esta labor será de \$15.00.

TAPADO DE SEMILLA:

Para tapar la semilla distribuida en el terreno, se hace la misma labor de rayado, por lo cual, el costo es de \$180.00. Una vez realizada la siembra y durante el desarrollo del cultivo, no se hace ninguna labor.

CORTE Y MANOJEC:

10 peones de campo, cortan y manejan en un día lo equivalente a una hectárea de trigo, si cada peón gana al día --- \$30.00 el costo total será de \$300.00.

ACARREO Y "ARCINADO"

Una vez cortado y manejado el trigo, es transportado a la "Era" (lugar plano y compacto en donde se va a trillar), - donde se desatan los manojos y el trigo es acomodado en trincheras. La producción de una hectárea es acarreada y "Arcinada" por dos peones en un día, siendo su costo de \$60.00.

TRILLA Y VENTEADO:

La "gavilla" es colocada y extendida en el piso de la -- era, en donde, con el paso de animales (asnos o caballos) se va trillando, mientras que dos peones voltean y ventean la -- "gavilla", separando la paja. La producción de una hectárea - la trillan y ventean 4 peones con la ayuda de 12 asnos, el -- alquiler de cada asno cuesta \$3.00 siendo el gasto total de - esta operación de \$156.00.

RESTRILLA Y TRASPALCO:

Una vez separada la paja, la espiga se vuelve a trillar con el paso de animales, mientras que dos peones con palas de madera tipo panadero, traspalean el grano y espiga aprovechando las corrientes de aire para separar el grano, esta operación la realizan 3 peones con la utilización de 5 asnos, siendo su costo total de \$105.00.

ZARANDEO Y ENCOSTALADO:

Esta operación consiste en separar todas aquellas materias extrañas del grano. Principalmente, pajas, piedras, semillas extrañas, estiércol, etc. Dos peones zarandean y encostalan 750 Kgs. de trigo en un día, que es el rendimiento máximo que obtiene el agricultor en una hectárea, el costo total es de \$62.00.

TRANSPORTE DEL GRANO:

La distancia de la era o lugar de trilla a la casa del agricultor es variable, sin embargo un promedio general en el costo de esta operación es de \$40.00, ya sea transportándolo en asnos o carreta.

COSTOS DE PRODUCCION DE TRIGO CRIOLLO, REALIZANDO CIERTAS OPERACIONES CON MAQUINARIA:

BARBECHO:

Una Ha. barbechada con tractor cuesta \$250.00.

SEMILLA:

La cantidad es la misma que para el caso anterior \$138.00.

SIEMBRA AL VOLEO:

Por Ha. su costo es de \$15.00.

TAPADO DE SEMILLA:

Con un paso de rastra se hace esta operación \$200.00.

TRILLA:

Una trilladora cobra por Ha. \$300.00.

TRANSPORTE DEL GRANO:

\$50.00.

COSTOS DE PRODUCCION POR HA. DE TRIGO EN LA MIXTECA ALTA, OAX.
1977.

C O N C E P T O	M A N U A L	MAQUINARIA
PREPARACION DEL TERRENO	\$ 300.00	\$ 250.00
SIEMBRA	333.00	450.00
COSECHA Y TRILLA	<u>681.00</u>	<u>350.00</u>
T o t a l	\$1,314.00	\$1,050.00



CUADRO 1: Precipitación pluvial (mm) de nueve estaciones, ubicadas en el Área de estudio.

Año	Coixtla- huaca	Magdalena Jilotlán	Nativitas	Sn. Antonio Abad	San Fco. Teopan	Sn. Miguel Tequixtepec	Sn. Miguel Tulancingo	Suchixtla huaca	Tepelmeme	Promedio
1955	941.0	988.8					1158.3		482.2	892.57
1956	385.0	655.0					574.9		518.5	533.35
1957	342.5	414.0					446.7		454.9	414.52
1958	719.0	902.0					843.4		701.4	791.45
1959	772.5	1096.0					825.2		791.3	872.75
1960	404.5	763.4					646.3		613.0	606.8
1961	254.5	444.4					538.1		338.4	391.35
1962	321.0	411.2					488.5		549.4	442.52
1963	445.0	799.7					778.5		531.1	638.45
1964	380.0	424.0					474.0		358.6	409.15
1965	447.9	416.1					523.8		331.8	429.9
1966	713.5	637.5					757.5		520.2	657.17
1967	779.1	676.7					770.8		593.6	705.05
1968	650.0	649.2	757.4	541.2	552.8	481.4		546.4	445.6	578.0
1969	709.2	671.6	968.5	643.5	370.7	628.5		643.9	662.9	662.35
1970	447.8	581.2	638.3		536.8	515.0		446.8	524.6	527.1
1971	417.5	638.2	630.7	424.3	679.6	366.0	658.3	445.2	373.5	514.81
1972	340.6	642.2	521.5		575.2	329.5	266.8	342.6	310.9	457.35
1973		547.2								547.2
1974	610.6	567.3								588.95
1975	656.7									656.7

FUENTE: Comisión de Papaloapan.

Grupo 1-"A".- Analisis de varianza realizado para el experimento de Nicotiana, Cas. 1977.

F.V.	G.L.	S.C.	S.M.	F ₀	Prob.
Tratamientos	19	7273207.0	382800.4	5.129**	0.0001
Repetidores	4	325010.0	81252.5	1.771+	0.1424
Error	76	3671556.0	48310.7		
T o t a l	99	13473300.0	136094.7		

C.V. = 26%

** Altamente significativo al nivel de probabilidad de 1%

+ No significativo.

CUADRO 2: Medias mensuales y anuales de temperaturas (en grados centígrados) de cinco estaciones ubicadas en el área de estudio.

ESTACION	Coord.	Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
Astatla San Miguel	17°57' 97°24' 2200M	6	14.0	15.6	17.9	18.7	18.8	17.9	16.7	17.0	16.9	16.5	15.1	14.0	16.6
Copetlahuaca	17°43' 97°19' 2130M	10	12.7	14.4	17.0	18.6	18.2	17.5	16.2	16.7	17.5	15.1	16.0	12.8	16.1
San Miguel Tulancingo	17°44' 97°27' 2180M	6	14.9	14.4	16.6	18.3	18.2	18.4	16.2	16.8	16.6	16.1	15.1	12.9	16.2
Suchixtlahuaca	17°43' 97°23' 2000M	7	13.3	15.1	17.6	18.6	18.7	18.2	16.9	17.1	17.2	16.7	25.2	13.0	16.4
Tepeleme	17°52' 97°22' 2060M	11	12.2	14.0	16.4	17.7	19.1	18.8	17.5	17.7	17.8	16.1	14.2	12.5	16.2
Promedios			13.4	14.7	17.1	18.4	18.6	18.16	16.7	17.0	17.2	17.1	15.1	13.04	16.3

FUENTE: Enriqueta Martínez (1973).

Cuadro 2-"A".- Rendimientos medios de los cereales, trigo, -
triticale y cebada Américos, ordenados de mayor
a menor, para el sitio de Jicocián, Oax. 1977.

VARIEDAD	TRATAMIENTO	VALOR MEDIO (Kg/Ha)
Paragona	14	1835
Gajana F71	4	1825
Navojoa	6	1813
Anahuac	17	1198
NCA Lines Exp.	1	1192
Amache	2	1177
Yoreme	3	1145
Maya-Armas	7	1090
Bacum	5	1086
Chauingo VF74	12	1080
Jucateco	10	1073
MLA Lines Exp.	3	1065
Lerma Rojo S64	11	960
Zacatecas VF74	19	938
Tánori F71	13	885
Glopatra VS74	15	827
Mexicali	16	763
Oriollo	20	700
Barro VF74	18	518
S. América	9	413

CUADRO 3: Frecuencia de heladas de 4 estaciones en la región

AÑOS	Número de Días con heladas											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1967	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	3	1
1968	0	5	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1
1969	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
1970	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	9	7
1971	9	10	1	2	0	0	0	0	0	0	3	4
1974	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
1975	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	5

FUENTE: Comisión del Papaloapan.

Cuadro 3-"A".- Analisis de varianzas realizado para el experimento de fepelmene, Oax. 1977.

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F ₀	Prob.
Tratamientos	19	1926987.1	101420.4	3.77++	0.0001
Repeticiones	3	417426.7	139142.3	5.17++	0.0035
Error	57	1530367.8	26901.2		
T o t a l	79	3877781.6	49085.0		

C.V. = 21%

++ Altamente significetivo al nivel de probabilidad de 1%

CUADRO 4: Propiedades Físicas y Químicas de los Suelos en -
 las localidades de Suchixtlahuaca y Coixtlahuaca,-
 Oaxaca, 1974-1977.

C O N C E P T O	L O C A L I D A D E S	
	SUCHIXTLAHUACA	COIXTLAHUACA
Mat. Orgánica (1%)	2.270	1.750
Nitrógeno Total (1%)	0.006	0.087
Fósforo (ppm)	2.6	3.0
Potasio "	240.0	240.0
Calcio "	4.0	4.0
Magnesio "	75.0	75.0
CO ₂ Insolubles (%)	-	-
PH	8.1	7.5
Textura	Mig. arcilloso	Mig. arcilloso

Muestra 4-"A".- Rendimientos medios de los cereales trigo, triticale y caecida América, originados de mayor a menor, para la localidad de Tepelmeme, Oax. 1977.

VARIEDAD	TRATAMIENTO	VALOR MEDIO (Kg/Ha)
Cajeme 771	4	974
USA Línea Exp.	1	971
MIA Línea Exp.	3	910
Castroja	14	869
Matuche	2	863
Zacatecas 774	19	856
Aztlahuac	17	838
Sacua	5	808
Navajoa	6	783
Méjica-Armas	7	759
Yoreme	3	754
Glopavra 774	15	720
Jupateco	10	711
Lerma Rojo 364	11	668
Méjica 771	13	649
Chapingo 774	12	635
Mexicali	16	620
Crucillo	20	580
Harro 774	18	418
C. América	9	379

Cuadro 5.- "A".- Analisis de varianzas conjunco de los experimentos
 los de Jirónida y Tepic, Oax. 1977.

I.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F ₀	Prob.
Sitios	1	3226534.7	3446534	25.5++	0.0019
Rep. (sitios)	7	946042.2	135149		
Tratamientos	10	7004363.7	114960	7.06++	0.0001
Sitios x Trat.	10	1215230.2	60250	1.20+	0.2970
Error (1)	7	946042.2	135149		
Error (2)	133	7004363.7	54172		
T o t a l	175	20757706.8	118188		

C.V. = 25%

++ Altamente significativo al 1%

+ No significativo.

CUADRO 9: Rendimientos y características agronómicas de las variedades de trigo, cebada y triticale, evaluadas en la localidad de Tepelmeme, Oax.- Bajo condiciones de temporal. 1977.

VARIETADES	RENDIMIENTO (Kg/Ha)	ALTURA (Cm)	DIAS A LA MADUREZ
1. M2A Línea Exp.	971	70	124
2. Mapache	869	80	119
3. Yoreme	754	75	125
4. Cajeme F71	974	65	138
5. Bacum	808	85	128
6. Navojoa	783	85	131
7. Maya-Arms	759	80	129
8. M1A Línea Exp.	910	80	130
9. C. América	379	60	95
10. Jupateco	711	70	118
11. Lerma Rojo S64	668	80	108
12. Chapingo VF74	635	80	130
13. Tánori F71	649	70	110
14. Zaragoza	860	75	130
15. Cleopatra VS74	720	80	125
16. Mexicali	620	75	110
17. Anáhuac	838	85	120
18. Narro VF74	418	75	115
19. Zacatecas VT74	856	90	124
20. Criollo Largo	580	100	135