

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## ESCUELA DE AGRICULTURA



Introducción y Comparación de Maíces Normales y Opacos de Otras Regiones, con los Maíces Criollos en la Mixteca Oaxaqueña

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**INGENIERO AGRONOMO**

ESPECIALIDAD EN FITOTECNIA

P R E S E N T A

RAFAEL FRANCISCO ZUÑIGA DIETRICH

GUADALAJARA, JALISCO. - 1979

Esta tesis fue planteada, dirigida por el Dr. Esteban Betanzos Mendoza y revisada finalmente por mi Director de Tesis y Asesores y ha sido aprobada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO  
ESPECIALIDAD EN FITOTECNIA

Guadalajara, Jal. Febrero de 1979

DIRECTOR: \_\_\_\_\_

Eleno Félix Fregoso

ASESOR: \_\_\_\_\_

José Antonio Sandoval Madrigal

ASESOR: \_\_\_\_\_

Antonio Juárez Martínez

## DEDICATORIA

A mi madre Ofe: por todo su interés y gran cariño para formarme hombre útil en la vida.

A mi padre: Raúl

A la memoria de mi abuelita:

Hilaria Q.E.P.D.

A mis hermanos: Raúl y Lorenzo

R. por que siempre sigan el camino de la superación.

A la memoria de mi tta abuela:

Soledad por su ayuda moral y económica durante mi formación profesional.

A mi escuela.

A mis maestros y amigos

A los moradores de esta región esperando algún día se beneficien con los logros de la investigación agrícola.

A todos los investigadores agrícolas que trabajan en áreas marginadas.

## AGRADECIMIENTO

Al Instituto Nacional de Inves-  
tigaciones Agrícolas (INIA) por  
permitirme utilizar los resulta-  
dos experimentales para la rea-  
lización de este trabajo.

Al Dr. Esteban Betanzos Mendoza--  
Coordinador Nacional de los pro--  
gramas de Maíz de Alta Calidad de  
Proteínas del (INIA), por su direc-  
ción y valiosas sugerencias que -  
hicieron posible esta tesis.

A los trabajadores del campo Agrí-  
cola Experimental de la Mixteca -  
Oaxaqueña y al perito Agrícola; -  
Sotero Rentería Jiménez a todos--  
ellos por su valiosa ayuda de cam-  
po.

A todas aquellas personas que en  
una o otra forma contribuyeron -  
a la realización del presente tra-  
bajo.

Al Director de Tesis: Ing. Eleno Félix Fregoso por su valiosa ayuda tanto en la revisión de este trabajo como durante mi formación profesional.

A los Asesores Ingenieros: José Antonio Sandoval Madrigal y Antonio Juárez Martínez por su -- desinteresada y valiosas sugerencias para la revisión de este -- trabajo.

# CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	2
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	6
1. <u>Localización y generalidades del Estado de Oaxaca</u>	6
1.1 <u>Población</u>	6
1.2 <u>Orografía</u>	6
1.3 <u>División Política</u>	7
1.4 <u>División Regional</u>	7
1.5 <u>Razas</u>	7
1.6 <u>Lenguaje</u>	7
2. <u>Caracterización: Fisiografía, Ecológica y Etnográfica de la Mixteca Oaxaqueña.</u>	8
2.1 <u>Fisiografía</u>	8
2.2 <u>Ecológica</u>	11
2.2.1 <u>Climatología</u>	11
2.2.2 <u>Suelos</u>	14
2.2.3 <u>Vegetación</u>	15
2.3 <u>Etnográfica</u>	15
2.3.01 <u>Historia</u>	15
2.3.02 <u>Epoca precolombina y conquista</u>	16
2.3.03 <u>Epoca Colonial y Actual</u>	18
2.3.04 <u>Población Actual</u>	21
2.3.05 <u>Grado de Instrucción</u>	22
2.3.06 <u>Religión</u>	22

	Pág.
2.3.07 <u>Subsistencia y Alimentación.</u>	23
2.3.08 <u>Costumbres</u>	25
2.3.09 <u>Vestido</u>	26
2.3.10 <u>Autoridades</u>	26
2.3.11 <u>Nivel Económico</u>	28
2.3.12 <u>Especialización</u>	29
2.3.13 <u>La propiedad</u>	29
2.3.14 <u>Unidades de Producción y Consumo</u>	30
2.3.15 <u>El Comercio y los Mercados</u>	30
2.3.16 <u>Exportación del trabajo</u>	31
2.3.17 <u>Ingresos Suplementarios en esta Región</u>	31
3. <u>Tipos de Maíz que se Cultivan e Importancia</u>	32
4. <u>Tecnología Disponible en el Área</u>	33
4.1 <u>Tecnología Tradicional Disponible en la Mixteca Alta</u>	33
4.1.1 <u>Preparación del Terreno</u>	36
4.1.2 <u>Siembra</u>	37
4.1.3 <u>Labores de Cultivo</u>	38
4.1.4 <u>Fertilización</u>	38
4.1.5 <u>Control de Plagas y Enfermedades</u>	39
4.1.6 <u>Cosecha</u>	39
4.2 <u>Tecnología Local Disponible en la Mixteca Baja</u>	39
4.2.1 <u>Uso y Conocimientos de Insumo Tecnológicos</u>	40
4.3 <u>Tecnología Susceptible de Introducir</u>	41
5. <u>Generación de nueva Tecnología</u>	41
5.1 <u>Introducción de Cultivos y su Comparación</u>	42

	Pág.
5.2 <u>Desnutrición</u>	43
5.3 <u>Calidad Nutricional de Maíz normal y opaco-2</u>	44
5.4 <u>Comparación y limitaciones del maíz opaco-2 con respecto al maíz normal</u>	46
5.4.1 <u>Nutrición en animales</u>	46
5.4.2 <u>Nutrición en humanos</u>	48
5.4.3 <u>Limitaciones</u>	48
5.5 <u>Perspectivas</u>	49
III. HIPOTESIS Y OBJETIVOS	52
1. <u>Hipotesis</u>	52
2. <u>Objetivos</u>	52
IV. MATERIALES Y METODOS	54
1. <u>Reconocimiento del área de estudio</u>	54
1.1 <u>Características Climáticas de la Mixteca</u>	59
1.2 <u>Suelos</u>	59
2. <u>Colección de Maíz Regional y Comparación de la Calidad de Proteínas con los maíces Introducidos</u>	59
2.1 <u>Colección de Maíz Regional</u>	59
2.2 <u>Comparación de la Calidad de Proteínas con los Maíces Introducidos</u>	70
3. <u>Antecedentes</u>	73
3.1 <u>Alternativas de Trabajo</u>	74
3.1.1 <u>Introducción y evaluación de materiales mejorados</u>	75



	Pág.
3.1.2 <u>Evaluación de maíces criollos</u>	82
3.1.3 <u>Preparación del Terreno</u>	85
3.1.4 <u>Fertilización</u>	86
3.1.5 <u>Labores Culturales</u>	87
3.1.6 <u>Control de Plagas y Enfermedades</u>	87
3.1.7 <u>Datos Fenológicos</u>	88
3.1.7.01 <u>Altura de Planta</u>	89
3.1.7.02 <u>Acame</u>	89
3.1.7.03 <u>Días a Floración</u>	89
3.1.7.04 <u>Porcentaje de Cuateo</u>	89
3.1.7.05 <u>Número de Plantas a la Cosecha</u>	89
3.1.7.06 <u>Calificación Planta</u>	90
3.1.7.07 <u>Calificación Mazorca</u>	90
3.1.7.08 <u>Color del Grano</u>	91
3.1.7.09 <u>Rendimiento de Mazorca</u>	91
3.1.7.10 <u>Porcentaje de Humedad</u>	91
3.1.7.11 <u>Porcentaje de Grano</u>	91
3.1.8 <u>Análisis Estadísticos</u>	91
V. RESULTADOS	93
1. <u>Evaluación de Maíces en la Mixteca Alta</u>	93
1.1 <u>Maíz Temporal</u>	93
1.1.1 <u>Varietades Introducidas</u>	93
1.1.2 <u>Criollos de la Región e Introducidos</u>	94
1.2 <u>Maíz de Humedad o "cajete"</u>	94
1.3 <u>Maíz de Riego</u>	94
2. <u>Evaluación de Maíces en la Mixteca Baja</u>	95

	Pág.
3. <u>Aspectos Económicos de la Producción de Malz en la Mixteca</u>	95
3.1 <u>Generación de Nueva Tecnología</u>	98
VI. DISCUSION DE RESULTADOS	120
MIXTECA ALTA	
1. <u>Sistema de Producción para Malz de Temporal</u>	121
2. <u>Procedencia y Tipo de material Evaluación</u>	122
2.1 <u>Abundancia de Materiales</u>	123
2.2 <u>Oportunidad de las siembras</u>	123
2.3 <u>Temporal</u>	123
3. <u>Bondad de los Resultados</u>	127
3.1 <u>Rendimiento en % y ciclo vegetativo del material más promisorio</u>	132
4. <u>Sugerencias y Alternativas para los materiales evaluados en el estudio</u>	137
1. <u>Sistema de producción para Malz de Humedad o "cajete"</u>	140
2. <u>Procedencia y Tipo de Material Evaluado</u>	140
2.1 <u>Abundancia de material</u>	141
2.2 <u>Oportunidad de las siembras</u>	141
2.3 <u>Humedad</u>	141
3. <u>Bondad de los Resultados</u>	142
3.1 <u>Rendimiento en % y ciclo vegetativo del material más promisorio</u>	143
4. <u>Sugerencia y Alternativas para los materiales evaluados en este estudio</u>	147

	Pág.
1. <u>Sistema de Producción para Malz de Riego</u>	147
2. <u>Procedencia y Tipo de material Evaluado</u>	148
2.1 <u>Abundancia de material</u>	148
2.2 <u>Oportunidad de las siembras</u>	149
2.3 <u>Riego</u>	149
3. <u>Bondad de los Resultados</u>	149
3.1 <u>Rendimiento en % y ciclo vegetativo del material         <u>más promisorio</u></u>	149
4. <u>Sugerencias y Alternativas para los materiales evalua- dos en este estudio</u>	150

#### MIXTECA BAJA

1. <u>Sistema de Producción para Malz de Riego</u>	150
2. <u>Procedencia y Tipo de Material Evaluado</u>	151
2.1 <u>Abundancia de materiales</u>	151
2.2 <u>Oportunidad de las siembras</u>	152
2.3 <u>Riegos</u>	152
3. <u>Bondad de los Resultados</u>	152
3.1 <u>Rendimiento en % y ciclo vegetativo del material         <u>más promisorio</u></u>	154
4. <u>Sugerencias y alternativas para los materiales evalua- dos en este estudio</u>	157
<u>Discusión: aceptación o rechazo de las hipótesis plan- teadas</u>	158

	Pág.
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	161
MIXTECA ALTA	
Temporal: <u>Variedades Introducidas</u>	161
Colecciones Criollas	162
a) Maíz temporal	162
b) Maíz de Humedad o "cajete"	163
Maíz de Riego: <u>Variedades Introducidas</u>	164
MIXTECA BAJA	
Maíz de Riego: <u>Variedades Introducidas</u>	
VIII. RESUMEN	166
IX. BIBLIOGRAFIA	177
X. APENDICE	181

TABLA DE CUADROS, FIGURAS Y GRAFICAS

CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. Cultivos con mayor superficie de siembra en la Mixteca Oaxaqueña.	34
CUADRO 2. Cultivos de mayor valor en la producción en la Mixteca Oaxaqueña.	34
CUADRO 3. Análisis físicos y químicos de suelos de la Mixteca Alta y Baja.	63
CUADRO 4. Fenotipo y calidad proteica en endospermo de -- maíz.	72
CUADRO 5. Area de influencia y características generales de las regiones donde se formaron los materiales - evaluados en este estudio.	76
CUADRO 6. Procedencia y sistema de producción de los maíces introducidos.	79
CUADRO 7. Descripción de los experimentos realizados en la evaluación de maíz en la Mixteca Alta durante - 1976 de humedad y temporal	80
CUADRO 8. Descripción de los experimentos realizados en la evaluación de maíces en la Mixteca Baja 1976 bajo riego.	81
CUADRO 9. Descripción de los experimentos realizados en evaluación de maíces en la Mixteca Alta 1977, humedad temporal y riego.	83

CUADRO 10. Descripción de los experimentos realizados en la evaluación de maíz en la Mixteca Baja 1977 bajo riego.	84
CUADRO 11. Recomendación para la Mixteca Alta sobre variedades, fertilización y densidades de siembra.	98
CUADRO 12. Costos de fertilización para los dos sistemas de producción que se indican.	99
CUADRO 13. Costo de cultivo por ha. para maíz temporal.	100
CUADRO 14. Costo de cultivo por ha. para maíz de Humedad Residual o "cajete".	101
CUADRO 15. Beneficio por utilizar los resultados de la investigación en maíz de temporal y de Humedad Residual en la Mixteca Alta.	102
CUADRO 16. Resultados más sobresalientes en evaluación de 36 maíces segregantes bajo condiciones de temporal en 3 localidades experimentos 1, 2 y 3 Mixteca Alta 1976.	106
CUADRO 17. Resultados obtenidos en la evaluación de 49 cruizas dobles experimentales bajo condiciones de temporal en 2 localidades experimentos 4 y 5 Mixteca Alta 1977	107
CUADRO 18. Resultados más sobresalientes en la evaluación de 32 maíces normales y opacos bajo condiciones de temporal-experimento 6 Yucuita Mixteca Alta 1976	108
CUADRO 19. Resultados más sobresalientes en la evaluación de 17 maíces normales y opacos bajo condiciones de temporal	

	Pág.
en 4 localidades experimentos 7,8,9,10 Mixteca Alta 1977.	109
CUADRO 20. Resultados más sobresalientes en la evaluación de 30 maíces normales y opacos bajo condiciones de temporal Yanhuitlán experimento 11 Mixteca Alta 1977	110
CUADRO 21. Resultados más sobresalientes en la evaluación de 56 maíces criollos bajo condiciones de temporal en 3 localidades experimento 12,13 y 14 Mixteca Alta 1977.	111
CUADRO 22. Resultados obtenidos en evaluación de 49 criollos introducidos bajo condiciones de temporal en 2 localidades experimento 15 y 16 Mixteca Alta 1977.	112
CUADRO 23. Resultados obtenidos en evaluación de 56 y 49 maíces de Humedad o "cajete" durante 2 ciclos en Yanhuitlán experimentos 17 y 18 Mixteca Alta 1976 y 1977.	113
CUADRO 24. Resultados obtenidos en evaluación de 18 maíces de Humedad o "cajete" en San Juan Teposcolualala experimento 19 Mixteca Alta 1977.	114
CUADRO 25. Resultados obtenidos en evaluación de 36 maíces normales y opacos bajo Riego en Andua experimento 20 -- Mixteca Alta 1977.	115
CUADRO 26. Resultados obtenidos en evaluación de 11 maíces bajo Riego en 2 localidades experimentos 21 y 22 Mixteca-Baja 1976	116

	Pág.
CUADRO 27. Resultados obtenidos en evaluación de 22 maíces normales y opacos bajo riego Tonalá experimento 23 Mixteca Baja 1976.	117
CUADRO 28. Resultados obtenidos en evaluación de 30 maíces bajo riego en 2 localidades experimento 24 y 25 Mixteca Baja 1977.	118
CUADRO 29. Resultados obtenidos en evaluación de 49 maíces normales y opacos bajo riego Tonalá experimento 26 Mixteca Baja 1977.	119
CUADRO 30. Rendimiento de grano al 12 % en toneladas/ha., - de algunos materiales tardíos, intermedios y -- precoces que se evaluaron bajo condiciones de - temporal en la Mixteca Alta.	139



## FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Estado de la alimentación en México.	1
FIGURA 2. Area de influencia del campo agrícola experimental de la Mixteca Oaxaqueña.	56
FIGURA 3. Localidades donde se establecieron trabajos experimentales durante 1976 en la Mixteca Oaxaqueña.	57
FIGURA 4. Localidades donde se establecieron trabajos experimentales durante 1977 en la Mixteca Oaxaqueña.	58
FIGURA 5. Area de colecta de maíces criollos en la Mixteca Alta	64

## GRAFICAS

GRAFICA 1. Clímograma datos promedio de 7 años y 7 estaciones en la Mixteca Alta	61
GRAFICA 2. Clímograma datos promedio de 8 años y 5 estaciones en la Mixteca Baja.	62
GRAFICA 3. Déficit de maíz en la Mixteca Oaxaqueña.	97
GRAFICA 4. Comparación de la producción y demanda de grano calculada pra 1980 entre la tecnología tradicional y la generada por la investigación agrícola en la Mixteca Oaxaqueña.	104
GRAFICA 5. Flucturación en rendimiento de variedades de maíz	

	Pág.
<i>bajo condiciones de temporal en 3 localidades en la Mixteca Alta 1976.</i>	128
GRAFICA 6. <i>Fluctuación en rendimiento de variedades experimentales de maíz bajo condiciones de temporal en 2 - localidades en la Mixteca Alta. 1977.</i>	130
GRAFICA 7. <i>Fluctuación en rendimiento de variedades de maíz - bajo condiciones de temporal en 4 localidades en la Mixteca Alta 1977.</i>	131
GRAFICA 8. <i>Fluctuación en rendimiento de colección criollas - de maíz bajo condiciones de temporal en 3 localidades en la Mixteca Alta. 1977.</i>	133
GRAFICA 9. <i>Fluctuación del rendimiento de las colecciones de -- maíz de humedad en Vanhuitlán durante 2 ciclos.</i>	144
GRAFICA 10. <i>Fluctuación en rendimiento de variedades de maíz bajo condiciones de riego en 2 localidades de la Mixteca Baja 1976.</i>	155
GRAFICA 11. <i>Fluctuación en rendimiento de variedades de maíz bajo condiciones de riego en 2 localidades en la Mixteca Baja. 1977.</i>	156

CUADROS EN EL APENDICE

	Pág.
CUADRO 1 A. Experimento 1 Yanhuitlán Mixteca Alta 1976 Análisis de varianza en Kg/ parcela	182
CUADRO 2 A. Experimento 2 Tejupan Mixteca Alta 1976 Análisis de varianza en Kg/parcela	182
CUADRO 3 A. Experimento 3 Coixtlahuaca Mixteca Alta 1976 Análisis de varianza en Kg/parcela	183
CUADRO 4 A. Experimento 4 Yanhuitlán Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	183
CUADRO 5 A. Experimento 5 Yucuita Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	184
CUADRO 6 A. Experimento 6 Yucuita Mixteca Alta 1976 Análisis de varianza en Kg/parcela	184
CUADRO 7 A. Experimento 7 Suchixtlahuacan Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	185
CUADRO 8 A. Experimento 8 Yucuita Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	185
CUADRO 9 A. Experimento 9 Yanhuitlan Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	186
CUADRO 10 A. Experimento 10 Tamazulapan Mixteca Alta Análisis de varianza en Kg/parcela	186
CUADRO 11 A. Experimento 11 Yanhuitlan Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	187

	Pág.
CUADRO 12 A. Experimento 12 Suchixtlahuaca Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	187
CUADRO 13 A. Experimento 13 Vanhuitlan Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	188
CUADRO 14 A. Experimento 14 Tamazulapan Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	188
CUADRO 15 A. Experimento 15 Vanhuitlan Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	189
CUADRO 16 A. Experimento 16 Tamazulapan Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	189
CUADRO 17 A. Experimento 17 Vanhuitlan Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	190
CUADRO 18 A. Experimento 18 Vanhuitlan Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	190
CUADRO 19 A. Experimento 19 San Juan Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	191
CUADRO 20 A. Experimento 20 Andua Mixteca Alta 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	191
CUADRO 21 A. Experimento 21 Tonalá Mixteca Baja 1976 Análisis de varianza en Kg/parcela	192
CUADRO 22 A. Experimento 22 Tezoatlán Mixteca Baja 1976 Análisis de varianza en Kg/parcela	192

	Pág.
CUADRO 23 A. Experimento 23 Tonalá Mixteca Baja 1976 Análisis de varianza en Kg/parcela	193
CUADRO 24 A. Experimento 24 Tonalá Mixteca Baja 1976 Análisis de varianza en Kg/parcela	193
CUADRO 25 A. Experimento 25 San Agustín Atenango Mixteca Baja 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	194
CUADRO 26 A. Experimento 26 Tonalá Mixteca Baja 1977 Análisis de varianza en Kg/parcela	194
CUADRO 27 A. Características agronómicas de maíces <u>experimenta</u> <u>les normales y opacos</u> procedentes de Pabellón Ags., evaluados bajo condiciones de temporal. Mixteca - Alta 1976.	195
CUADRO 28 A. Características agronómicas de cruza <u>s dobles expe</u> <u>rimentales</u> de Pabellón Ags., evaluados bajo <u>condi</u> <u>ciones de temporal</u> Mixteca Alta 1977	196
CUADRO 29 A. Características agronómicas de variedades mejora- das evaluadas bajo condiciones de temporal Mixte- ca Alta 1977	197
CUADRO 30 A. Características agronómicas de maíces criollos -- evaluados bajo condiciones de temporal Mixteca -- Alta 1977	198
CUADRO 31 A. Características agronómicas de maíces de humedad- residual Mixteca Alta 1976-1977	199

	Pág.
CUADRO 32 A. Características agronómicas de variedades normales de maíz evaluadas bajo condiciones de riego Mixteca Baja 1976	200
CUADRO 33 A. Características agronómicas de variedades normales de maíz evaluadas bajo condiciones de riego Mixteca Baja 1977	201
CUADRO 34 A. Significado de algunos nombres indígenas regionales	202

#### GRAFICAS EN EL APENDICE

GRAFICA 1 A. Variación de la cantidad de lluvia anual y su distribución mensual en el distrito de Coixtlahuaca	204
GRAFICA 2 A. Variación de la cantidad de lluvia anual y su distribución mensual en 2 localidades	205
GRAFICA 3 A. Variación de la cantidad de lluvia anual y su distribución mensual en 2 localidades.	206
GRAFICA 4 A. Variación de la cantidad de lluvia anual y su distribución mensual en Yanuitlan	207

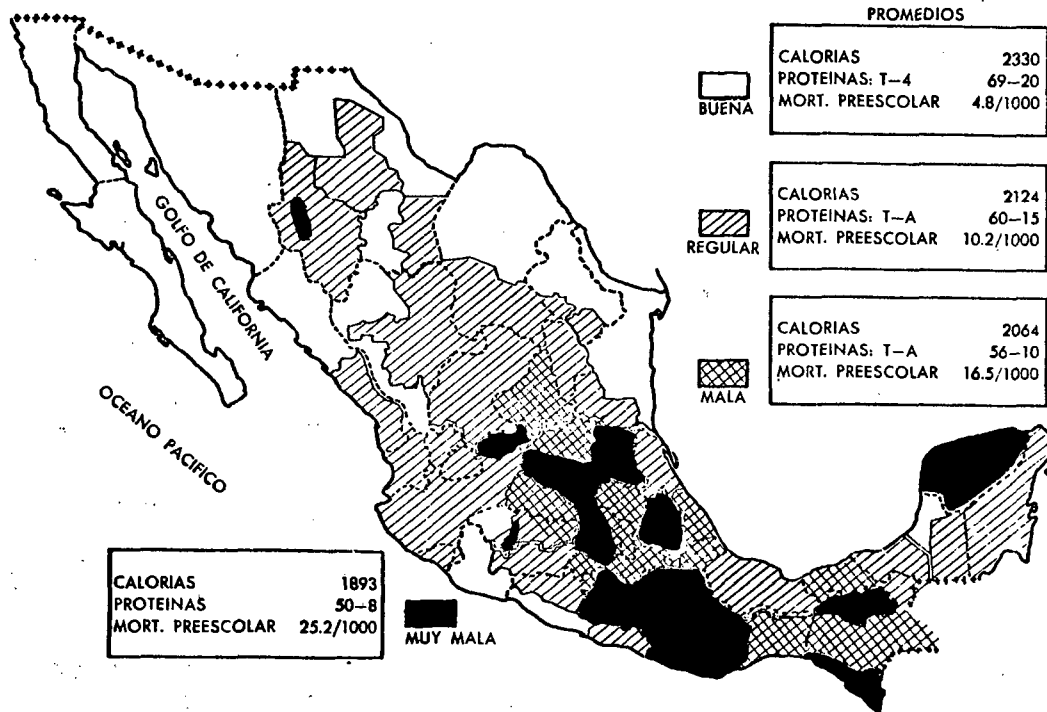


FIGURA 1 ESTADO DE LA ALIMENTACION EN MEXICO

## I. INTRODUCCION

El cultivo del maíz en México ocupa el primer lugar en importancia tanto en lo que se refiere a superficie sembrada; como por ser la base de la alimentación de la población. Se siembra alrededor de 8 millones de hectáreas lo que representa un 50% de la superficie total cultivada; cuya producción de más de 9 millones de toneladas arrojan 25,000 millones de pesos y en la de mayor valor del país. Se estima que el rendimiento promedio Nacional de grano por hectárea es de 1,200 a 1,300 kilogramos.

En la mayor parte del país, el maíz es un cultivo de autoconsumo en estas áreas, ocupa el primer lugar en la preferencia de los agricultores, ya que les permite cierta seguridad para alimentarse, el consumo Nacional anual per cápita se estima en 160 Kg. y existen muchas regiones en los que este cereal proporciona hasta el 70% de las calorías, sin embargo la proteína del maíz que se consume actualmente es de baja calidad y debido a ello se observa una correlación entre la cantidad del maíz en la dieta y la mala nutrición. (19)

La proteína del maíz común es de baja calidad debido a la diferen



cia de los aminoácidos esenciales, lisina y triptofano no así en lo -- que se refiere al maíz opaco-2 el cual tiene balanceados sus aminoácidos esenciales, por lo cual es superior nutricionalmente al maíz común.

Casi todos los maíces que se cultivan en México son de mala calidad protéica debido a la falta de balance en las cantidades de aminoácidos que contienen dicha proteína.

Una población cuya alimentación es deficiente en proteínas y calorías es mucho más susceptible a enfermedades, las cuales en muchos de los casos se manifiestan en los niños con efectos a veces irreversibles, ya que impiden el desarrollo normal de las facultades mentales.

El Departamento de maíz y sorgo del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), inició desde el invierno de 1966 la introducción del gene opaco-2 a las líneas Elite y a los mejores materiales de los diferentes programas regionales de mejoramiento de maíz, con el objeto de obtener variedades mejoradas con alta calidad de proteína y adaptadas a las diferentes regiones del país.

Durante el año de 1972, se llevaron a cabo dos reuniones científicas a las que asistieron numerosos especialistas conocedores de la -- problemática agrícola nutricional y económica de México y América Latina.

Las conclusiones de ambas reuniones coinciden en recomendar a los Gobiernos trabajos tendientes a mejorar la calidad nutricional del grano sobre todo en aquellas áreas donde se practica la agricultura de - subsistencia, ya que estas regiones y las habitadas por grupos indígenas son las peores alimentadas. El Instituto Nacional de la Nutrición-

ha clasificado por regiones geoeconómicas la situación nutricional del país; (Fig. No. 1), en donde se observa que las regiones habitadas por grupos de cultura indígena que tienen muy mala nutrición son los siguientes: Durango, Norte de Guanajuato, Oeste de San Luis Potosí, Noroeste de Jalisco, Aguascalientes y Sur de Zacatecas, Yucatán, Chiapas y Oaxaca.

El INIA consciente de la necesidad de incrementar los rendimientos y mejorar la calidad nutritiva de los maíces en las regiones antes mencionadas en el año de 1975 estableció tres programas de maíces de alta calidad de proteína (MACP) ubicados Estos en la región Norte del Bajío, Península de Yucatán y Mixteca Oaxaqueña.

La Mixteca Oaxaqueña.

El cultivo principal de la región es el maíz, en donde el agricultor apenas produce lo que consume, lo que sumado a otros factores sin guardar ninguna jerarquía de uno sobre otro dan lugar a una agricultura de subsistencia. La problemática que presenta esta región es sumamente amplia; suelos con un alto grado de erosión (Distritos de Coixtlahuaca, Nochistlán, Teposcolula). Agricultura de temporal en su mayoría con lluvias escasas y mal distribuidas, pequeños valles, tecnología y costumbres tradicionales.

La dieta alimenticia es de origen vegetal, en donde el maíz forma la parte principal de ésta, lo que nos hace suponer que esta dieta es deficitaria en proteínas, lo que origina la mal nutrición de los moradores de esta región.

El presente trabajo pretende analizar en forma breve algunas causas; tanto históricas como etnográficas, que sin duda alguna han sido heredadas tanto de la cultura Mixteca como de la influencia de la cultura Española, que en nuestros días se observan y que inciden y determinan en cierta medida el tipo de agricultura que se practica en el área. La parte medular de este trabajo se hizo en los años de 1976 y 1977 mediante, la colección de maíces criollos y su comparación con maíces introducidos normales y opacos de alta calidad protéica (ACP), buscando alternativas, para poder aumentar los rendimientos por unidad de superficie y mejorar la calidad protéica de los maíces regionales.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

### 1. Localización y generalidades del Estado de Oaxaca.

El estado de Oaxaca se encuentra en la porción sur 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  $98^{\circ}30'30''$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Colindando al norte con los estados de Puebla y Veracruz, hacia el sur con el Océano Pacífico, hacia el este con el estado de Chiapas y hacia el oeste con el estado de Guerrero.

Su territorio cubre una área de 95,434 kilómetros cuadrados - - - (9'543,400 hectáreas). Por su extensión ocupa el 5° lugar en el país y el 6° por su población. (11)

#### 1.1. Población.

El estado de Oaxaca cuenta con una población de 2'406,554 habitantes (año de 1965) el 70% de la población es rural lo cual da una densidad de población rural de 22.4 habitantes por kilómetro cuadrado. (11)

#### 1.2. Orografía.

En todo el estado domina la orografía accidentada. Se estima que - el 96.4% de la superficie total, está compuesta por colinas de monte alto y cerril. Se estima una superficie laborable de 900,000 a 1'000,000-

de hectáreas. (11)

### 1.3. División Política.

Política y administrativamente el estado de Oaxaca está dividido en treinta distritos. Cuenta con los siguientes núcleos de población: 580-municipios, 663 agencias municipales y 1,548 agencias de policía. (21),

### 1.4. División Regional.

Independientemente de la división política, el estado de Oaxaca se considera dividido en siete regiones principales atendiendo a diferencias ecológicas y etnográficas, y son las siguientes. El Valle, La Sierra, La Costa, La Cañada, La Mixteca, El Papaloapan y El Istmo. (21),

### 1.5. Razas.

El origen de las diversas razas indígenas establecidas en territorio oaxaqueño, no está claramente definido y estas razas son las siguientes: Zapoteca, Mixteca, Mixe, Chatina, Chontal, Zoque, Mazateca, Trique, Chocho, Cuicateca, Chinanteca, Huave, Nahoá y Amuchca. (21)

### 1.6. Lenguaje.

Los catorce núcleos étnicos que habitan este estado hablan consecuentemente catorce lenguas diferentes impropriadamente consideradas como dialectos puesto que el lenguaje de cada grupo reconoce un tronco común; son, originariamente lenguas o idiomas de los que en su mayor parte se han escrito epístolas, evangelios, catecismos, gramáticas y vocabularios, particularmente del mixteco, zapoteco, mixe, trique y chinanteco; desde luego, como en todo lenguaje el habla indígena adquiere en determinados lugares o regiones las formas dialectales como las adquiere el castella

no en la propia España, pero en manera alguna resta a la misma su carácter de idioma. (21)

## 2. Caracterización: Fisiográfica, Ecológica y Etnográfica de la Mixteca Oaxaqueña.

Dentro del abigarrado marco cultural oaxaqueño, el grupo mixteco - agrega aún mayor diversidad; constituye casi el 40% de la población de la lengua indígena del estado y habita una área que abarca tres zonas - climáticas, desde la escarpada región montañosa hasta la planicie costera del pacífico. A las diferencias geográficas se añade las variaciones culturales, tanto locales como regionales; dialectales, del vestido y de artesanía.

El nivel de desarrollo de la cultura mixteca, la sitúa entre las - "altas" culturas mesoamericanas, junto con la Maya, la Azteca y la Zapoteca. Las excavaciones realizadas en Monte Albán, Coixtlahuaca y Montenegro [zona de Tilantongo], han permitido establecer una cronología basada en la estratificación de la cerámica que relacionan a los centros ceremoniales mixtecos con otras culturas. (57 y 62)

### 2.1. Fisiografía.

Los Mixtecos habitan una región quebrada y montañosa, situada en - la confluencia de la sierra Madre del Sur y la Sierra de Oaxaca; esta - región se extiende entre los 16° y los 18° de latitud norte y 97° y 98° 30' de longitud oeste y abarca gran parte del norte y oeste del estado de Oaxaca así como pequeñas porciones de los estados de Guerrero y Puebla. Su frontera septentrional pasa junto al territorio ocupado por los popolacas, desde Zapotitlán de las Salinas hasta Acatlán en Puebla; la-

frontera occidental se mueve hacia el sur dentro del límite oriental de Guerrero, desde Acatlán hasta el Océano Pacífico a través de Tlapa y el territorio Tlapaneca. En el noroeste, el límite desciende desde el bajo valle de Tehuacán Puebla, cuyos ríos fluyen hacia el sur por la región-conocida como la "Cañada" que bordea las tierras altas al oriente de la Mixteca. En esta confluencia, las poblaciones mazatecas y cuicatecas -- que están situadas en el borde oriental de la cañada, se dividen entre sí por el río Grande. La prolongación de la cañada hacia el valle de Oaxaca en el sur, constituye la frontera entre la Mixteca y las regiones-Zapotecas de Etlá y Zaachila. Los ríos Atoyac y Verde que corren en dirección oeste hacia el Océano Pacífico, forran la frontera con las áreas Zapoteca y Chatina.

Entre la Mixteca de la Costa y el Pacífico hay una estrecha franja de este a oeste ocupada por los negros. Las fronteras internas quedan -delimitadas por grupos étnicos y lingüísticos, en las regiones del centro y del sur y se extienden hacia el occidente penetrando hacia Guerrero, formando dentro del área Mixteca pequeñas áreas habitadas por grupos indígenas como los Triques y Amuzgos. El área total ocupada por la región Mixteca es aproximadamente de 26,000 Km<sup>2</sup>.

Aunque por su latitud esta área se haya en la zona tropical, sólo es calurosa en la región costera, pues en las montañas y en el altiplano la altura modifica las características climatológicas. Tamayo, (1965) ha concluido que los límites septentrionales de la Sierra de Oaxaca y -de la Sierra Madre del Sur, forman la frontera fisiográfica entre Norteamérica y América Central, y que la Mixteca ocupa las porciones septentrional y central respectivamente de estas sierras. El centro de la re-

gión Mixteca o sea la Mixteca Alta, está formado por lo que Tamayo y Robles han llamado, respectivamente, el paquete montañoso y el Complejo - Oaxaqueño, y que piensan sea un amplio contacto entre las sierras Madre Oriental y del Sur, dicho complejo está separado de la Sierra Madre -- Oriental por la cañada Cuicatlán y por los Valles de Oaxaca y de la Sierra Madre del Sur, la que se presenta en esta zona bajo el nombre de Sierra de Mihuatlán, y por el río Atoyac "afluente del río verde" dentro - de Oaxaca, la Sierra Madre del Sur se extiende desde el suroeste a través de la mixteca de la costa corriendo paralela al Océano Pacífico hasta el Istmo de Tehuantepec, con una anchura de 166 Km. Su curso cercano al mar hace que la planicie costera pocas veces tenga más de 20 Km. de ancho. La cima de la cordillera tiene una altura constante de poco más o menos de 1,680 m. y las cumbres nunca exceden de 2,000 m. casi toda - la vertiente interior desagua en las cuencas de los ríos Balsas y Verde que riegan gran parte de la Mixteca.

La mayor parte de la Sierra de Oaxaca está situada en el Estado de mismo nombre y delimita los bordes meridionales del Valle de Tehuacán y la cuenca del río Balsas, el estrecho Valle de la Cañada y el Valle de Oaxaca, todos los cuales forman las porciones septentrional y oriental de la Mixteca. Entre la sierra de Oaxaca y el Golfo de México, existe una planicie costera de 145 km. de longitud total de esta serranía es - de 330 km. y su anchura media aproximadamente de 90 km., tienen una altura media de 2000m., con elevaciones que llegan a los 2,500 m., las -- vertientes superiores y las mesetas situadas a cada lado del partiaguas constituyen la Mixteca Alta. La continuidad de la cordillera y los cañones estrechos de la Sierra de Oaxaca evitan que cualquier río la cruce.



Los declives más suaves y menos quebrados, así como plegamientos de la Sierra Madre del Sur, permiten el paso del río Verde, al oeste de cuyo curso los llanos incipientes y las estrechas planicies aluviales de la Costa forman un rico suelo arenoso.

El río Atoyac nace en el Valle de Oaxaca, es la principal corriente fluvial en el sur y riega una parte de la Mixteca Alta, dirigiéndose hacia el suroeste, se transforma en el río Verde para desembocar en el Pacífico, 27 km., al oeste de Jamiltepec. El río Mixteco nace en los distritos de Tlaxiaco, Teposcolula y Nochixtlán; entre sus tributarios de la Mixteca están los ríos de Huajuapán, Mixtepec, Tlaxiaco y Juxtlahuaca, y todos ellos se unen para formar el río Mixteco y posteriormente desembocar en el río Balsas. Con respecto a la vertiente del Golfo de México, en el distrito de Nochixtlán tienen su origen pequeñas corrientes que dan lugar al río Xiquila y río Apoala, el primero se une al río Salado que viene de Tehuacán y el segundo se une al río de las Vueltas y Santo Domingo; tanto el primero como el segundo, y sus tributarios -- contribuyen a formar el río Papaloapan. (28 y 57)

## 2.2 Ecológica

### 2.2.1 Climatología

El clima de la Mixteca es esencialmente seco, aunque con dos zonas semihúmedas; lo tropical de la costa y lo templado de la Mixteca Alta, - ambas con lluvias en verano pero sin gran cantidad de humedad y con poca o ninguna lluvia en otras épocas del año. Muchos de los Valles estrechos de la Mixteca Alta y Baja deben clasificarse como estepas y desiertos puestos que los vientos que traen las lluvias no llegan hasta ---

ellos. En toda la región priva, un período de calor extremoso: que prece de al solsticio de verano. Los vientos cálidos y húmedos del caribe al encontrarse con las masas de aire de la Sierra de Oaxaca, traen la lluvia del este y del sur; la mayor parte de estas lluvias caen en las cordilleras de Cuicatlán y de Juárez, privando de humedad a la Mixteca Oriental.

La Mixteca Alta y Baja forman la región templada, cuya altura varía entre 1,300 y 3,500 m s n. m., el clima es seco, excepto durante las lluvias de verano. Los valles más poblados de las Mixtecas Alta y Baja, tienen un clima templado, con lluvias en verano; y correspondiendo con este tipo de clima, se produce ahí una vegetación de pradera con plantas herbáceas. La precipitación pluvial en la Costa, en el Valle y en las montañas al oriente de la cañada, varía entre 750 y 880 m m. anuales y en las partes áridas de la Mixteca Alta es menor de 500 m m. por año. (57)

De la Peña 1959 citado por Butterwort. (23) Nos dice que en la Mixteca Alta, generalmente se reconoce que la estación lluviosa se extiende, aproximadamente, desde abril o mayo hasta octubre, y la estación de secas de noviembre a marzo. Pero las lluvias frecuentemente llegan tardías, terminan antes de lo previsto o suceden ambas cosas, y durante el máximo de la estación lluviosa con frecuencia se suspende la precipitación. Esta interrupción de lluvias, conocida como la canícula, la que dura aproximadamente 40 días; cuando ocurre, usualmente tiene lugar entre mediados de julio y mediados de agosto.

La amenaza de las lluvias tardías, las heladas tempranas y la ca--

nícula crean una situación de gran incertidumbre para los agricultores, Si las lluvias se retrasan después del mes de mayo la mayor parte de -- las cosechas de maíz probablemente se pierdan, aun cuando la canícula -- sea benigna. En el año de 1949, por ejemplo, las lluvias comenzaron en -- junio, se detuvieron al finalizar el mes, y no comenzaron nuevamente si -- no hasta fines de septiembre. Las cosechas de maíz en casi toda la Mix- -- teca Alta se perdieron por completo. Se dice que en cualquier década que -- se elija, en Mixteca Alta hay dos años buenos, tres años mediocres y -- cinco años malos, los años malos usualmente son el resultado de la se- -- quía (pero a veces de la lluvia excesiva) y/o las heladas tempranas. -- Las observaciones climatológicas tienden a confirmar este ciclo de 10 -- años, pero el orden establecido de años buenos, malos y mediocres pare- -- ce desafiar cualquier predicción. La precipitación es más baja en las -- altas planicies de los distritos de Coixtlahuaca, Teposcolula y Nochix- -- tlán. Este último lugar recibió un promedio anual de sólo 322 m m. de -- lluvia en el período comprendido entre 1926 y 1930 y de 427 m m. entre -- 1945 y 1948. Hubo un promedio de sólo 32 días lluviosos durante cual--- -- quiera de estos años y éstos fueron considerados "años lluviosos". En -- contraste la cercana Teposcolula tuvo casi el doble de lluvia y más del -- doble de días lluviosos en el período comprendido entre 1926 y 1930, y- -- Tlaxiaco, también en la Mixteca Alta. promedió 945 m m. de lluvia entre -- 1945 y 1949 con casi 100 días de lluvia por año.

Las heladas y el granizo, sobre todo las primeras, no se presentan en absoluto en las regiones de clima cálido, es decir, las costas y las

regiones de la Mixteca que hemos considerado dentro de este clima; en cambio son un fenómeno común en las regiones de clima frío, como son - Tlaxiaco, Teposcolula y Nochixtlán. [21]

### 2.2.2 Suelos

Se postula, que la configuración actual del territorio de Oaxaca se produjo a principios del cenozoico (del que son escasos los depósitos aluviales pero del que abundan en cambio las efusiones volcánicas y materiales intrusivos en las sierras Noroccidental y en menor grado en la del Sur), habiéndose formado primero la Sierra Madre del Sur y posteriormente la Sierra Madre Oriental, siendo de más reciente formación (del Pleistoceno) la llamada Sierra Atravesada que surgió junto con la planicie costera del Istmo. [21]

Los suelos de la Mixteca en su mayoría son de origen aluvial y pocos de origen coluvial. La mayoría dan reacción alcalina con pH de 8 - a 9 Nochixtlán y Teposcolula\*

Tamayo 1962 citado por Butterwort. [23] Nos dice que: la erosión -- del suelo en la mayor parte de la Mixteca Alta ha llegado a proporciones increíbles. En este aspecto al estado de Oaxaca es considerado el segundo de los peores en México (después de Tlaxcala) y algunos investigadores han predicho que, si este mismo proceso continúa, pronto se convertirá en desierto sin que haya tierra arable dentro de 50 años. Coixtlahuaca, en la Mixteca Alta, ha sido citado como el peor ejemplo del grado al que ha llegado la erosión del suelo en la República Mexicana.

\*Comunicación personal, octubre de 1975 Dr. Laird asesor técnico de los programas PRONDAAT. en los Valles Centrales de Oaxaca.

### 2.2.3 Vegetación

Schultz afirma que en Oaxaca deben encontrarse casi todas las variedades de vegetación que existen en Mesoamérica Tropical.

En los Valles de la Mixteca Alta y Baja se produce ahí una vegetación de pradera con plantas herbáceas.

Casi todas las plantas y árboles de la región son utilizados. El combustible proviene principalmente de los arbustos o de algunas variedades de coníferas; la palma nativa se emplea ampliamente en la Mixteca Alta para la manufactura de sombreros, sogas, costales y esteros. Las hierbas y las plantas tienen también usos medicinales y se emplean en diferentes rituales relacionados con lo sobrenatural; muchas de ellas se consumen como complemento alimenticio. Los productos del maguey, en cambio se utilizan poco. Los principales cultivos componentes de la dieta son: maíz, el frijol, trigo, calabaza y chile. (21)

## 2.3 Etnográfica

### 2.3.01 Historia

De acuerdo a la tradición histórica que transmitió el padre Burgoa, se reputaban los Mixtecos venir de un sitio fabuloso, localizado en -- Achitla ("de donde viene el agua"), que fue santuario religioso y asiento de sus oráculos y sacerdotes. La versión es simplista en una cueva -- de Achitla nace un río, cuyas aguas fecundaban a dos árboles corpulentos.

De ellos vino la primera pareja de su raza, los autores de su pro-- genie. La interpretación realista tiene el propósito de conservar enlazados la Toponimia, el recuerdo del sitio en donde se pretende que se --

asentaron los Anahuac-Mixtecas, con sus referencias geofísicas:

Descendientes de la pareja uno de los hijos llegó a Tilantongo, armado de arco y flechas, ambicionaba señorear la tierra y no hayando rival, lanzó sus saetas al sol, tomándolo por dueño de la comarca y lo venció a la hora vespéral, dándole muerte y llenando con su sangre el horizonte. A este héroe legendario se le ha llamado "El flechero del Sol".

El caudillo de los Mixtecos es conocido con el nombre de Mixtin, - Mixtlán y Yacoñooy.

Nudzauñuchu (Mixteca Alta) "Tierra de los Dioses" Nuñine (Mixteca-Baja) "Tierra Caliente". (46)

Mixteco significa habitante del país de las nubes. Debido a lo accidentado del territorio que habitaron, no constituyeron un gran reino, sino que formaron señoríos independientes en varios lugares de la Mixteca. (9)

### 2.3.02 Epoca Precolombina y Conquista

Los Mixtecos, desde el siglo XV tuvieron bastante contacto con los Zapotecos y posiblemente en época más remota con los Toltecas. La subsistencia se basaba en la Agricultura.

Los cultivos principales eran: maíz, frijol y calabaza, a los que se añadían el chile y la fruta; se cultivaba además, algodón en la Costa y en los valles templados. Parece que la irrigación estaba confirmada al cultivo del cacao en la costa.

La fertilidad de los valles y de la costa permitieron el establecimiento de poblaciones dentro y cerca del centro político y religioso. -

En las zonas altas, las dificultades impuestas por el terreno y la baja fertilidad, dieron quizás como resultado, que los centros fueran dedicados exclusivamente a las funciones comerciales y políticas.

El Status social se establecía en función del nacimiento se distinguían dos clases sociales: los nobles y los comunes esta última, formada por los capesinos, guerreros, artesanos y algunos comerciantes. El grupo noble estaba formado por los terratenientes y los gobernantes. El matrimonio era endógamo. Los nobles poseían también Esclavos y realizaban actividades religiosas en nombre de toda la población. Los curanderos y los brujos pertenecían al estrato inferior. Se pagaban tributos a la clase alta, los que a su vez, hacían pagos a los gobernantes del territorio vecino más poderoso.

Desde mediados del siglo XV hasta la conquista, los principales centros Mixtecos estaban controlados o al menos asediados por los aztecas. [57]

Los cuales perseguían dos objetivos:

1. Pago de tributos de los pueblos conquistados
2. Sacrificio de sus enemigos en rituales sagrados.

Cortés obtuvo de Moctezuma informes precisos de los lugares de la Mixteca donde obtenía oro y muy pronto, esta región fue visitada por exploradores Hispánicos. Se comprende bien que los Mixtecos, que alentaban rencor contra los dominadores Mexicas, porque habían desbaratado su rico territorio acordaron rendirse a la supremacía hispánica, como un episodio más de su rebeldía perpetua contra Tenochtitlán. [47]

### 2.3.03 Epoca Colonial y Actual

Los Dominicos empiezan a fundar doctrinas en los vastos territorios de los dos Mixtecas. El que abrió la evangelización en la Mixteca fue Lucero, seguido luego por Francisco Marín. Pedro y Benito Fernández y Domingo de Santa María.

Fray Jordán de Piámonte trajo de España los primeros simientes de árboles frutales y flores, que todavía llámense aquí "de Castilla".(46)

Citaremos dentro de este punto una de las regiones con mayor auge dentro de esta época.

Yanhuitlán.- Ciertamente, era uno de los centros más ricos y poderosos de la comarca: su distrito, donde el clima era rico y el suelo era llano en parte, y parte fragoso, tenía una tierra fértil para maíz y trigo, y se daban en ella todas las frutas propias y las de Castilla, porque había "muchas aguas y muy buenas". Sus habitantes gozaban de una relativa opulencia y eran tenidos por la gente más doméstica de toda la Mixteca. Los caciques poseían ricas joyas de oro y vistosos plumajes. No debe extrañarnos, en consecuencia, que Burgoa describa extasiado las maravillas de esta región y las cualidades de sus habitantes y porque es notorio que conocía la provincia y no hablaba de ella sólo de oídos, hemos decidido dejarle la palabra "...Tenía este pueblo doce mil vecinos de familia, sólo la cabecera, con mucha abundancia de las semillas de su sustento, y abundante de frutos de tierra fría para su regalo; la tierra es muy suelta, de lindo migajón; y vístense sus llanos de flores olorosas y yerbas medicinales, para regalo y provecho de los vecinos en este Terruño. Brota el Pericón llamado centaura en España, el --



Quínquefolium, Mirtos, Retama, y otros innumerables que, por no ser para conocer por sus nombres, no refiero; y venidos los religiosos que -- les enseñaron a los naturales a sembrar trigo, que se da por extremo -- candial y de extremado gusto; y a criar seda, grano; que ambos son recogidos instruyéndolos en fundar estancias de ovejas, y cabras y benefi-- ciar sus frutos, que han sido con reconocida abundancia; y con ellos se dan otras semillas, para el regalo de la vida, Es fecundísima de aves, -- sobrada de animales cuadrúpedos, bueyes, caballos y mulas que en pocos años que trajeron la casta de España se han multiplicado con grandes -- ventajas a lo que allá se ve en las haciendas de nacencia. (47)

Dentro de la misma época se aludirá al cultivo del maíz. Estado seco el maíz, quebrantan la mazorca torciéndola hacia abajo: colgada de -- la caña así porque se viniere algún aguacero extraordinario como suele, no le humedezca el grano y vuelto al revés el sol y el viento, y pasado el tiempo competente, lo cortan y ponen en sus patios y azoteas<sup>2</sup> días y noches al calor y al sereno, hasta que totalmente sienten que están -- para guardar sin desgranar, y esta diligencia y la de hacer sus trojes -- en forma que los ventilen los vientos, ayudados del temperamento frío, -- dura el maíz cuatro y cinco años, sin polilla, sano, con que se soco-- rren de unos a otros, habiendo hambre en otras partes. (47)

A la fecha, siguen la misma práctica para el cultivo del maíz cajete o de humedad residual.

Dentro de esta misma época se edificaron grandes construcciones religiosas; como Santo Domingo, Vanhuitlán, de colosales dimensiones, que daban a los Españoles la plena ilusión de un trasplante milagroso de Es

paña en México, a pesar del esfuerzo que significaba para los indios, - se tradujo su oración en una pausa de sus agotantes tareas y del campo y de las minas. Aunque ahora los frailes eran sus encomendaderos. Los indios se entregaron a esas obras con el interés de quien construye para sí mismo. El templo y el convento servialesde refugio y a su sombra encontraban intersección y ayuda de los misioneros y el consuelo de la - religión. [46]

Se instituyeron nuevas formas de autoridad, principalmente la encomienda, el sistema de dotación de Tierras, y posteriormente la división en municipios. La estructura de clases quedó destruida y la teocracia de sapareció, se introdujeron igualmente el arado y el azadón, implementos antes desconocidos.

La enfermedad, la destrucción y la inquietud traídas por los conquistadores afectó a la población: algunas áreas quedaron casi despobladas, especialmente en la Costa. La redistribución de la población hecha por los Españoles obligaba a menudo a que los individuos se trasladaran de una zona climática a otra o dejaran un patrón de vida para vivir en otra diferente, lo que tradujo tremendas consecuencias tanto para la salud como para los lazos sociales. Cálculos aproximados sugieren que la población de los últimos años del siglo XVI alcanzaban más o menos las mismas cifras que actualmente y que los estragos de los primeros años - de la conquista redujo la población en un 50 ó 75%.

El período de la dominación Española y más tarde el de la Nación Mexicana, introdujeron cambios en los patrones culturales de la Mixteca, en forma de nuevos implementos agrícolas, plantas, idiomas, arquitectu-

ra y reorganización política y religiosa; sin embargo, una consideración de la distribución actual y de las primeras evidencias históricas, sugiere que algunos patrones prehispánicos han subsistido y que otros han sufrido una adaptación. La estabilidad se indica por rasgos tales como; el uso de la tierra, los patrones de subsistencia y los de residencia, mientras que algunos de la organización del pueblo y de los sistemas; ritual y de creencias, muestran una estructuración o la pérdida total. El sistema de parentesco, según parece, se han mantenido y los patrones de población reflejan, posiblemente, el tipo de las formas prehispánicas. La cultura Mixteca sobrellevó, como se ha visto, un cierto grado de desorganización como resultado de la invasión Española, pero muchos rasgos de esa cultura han sobrevivido. (57)

#### 2.3.04 Población Actual

El número de habitantes en la Mixteca en 8 distritos; Coixtlahuaca, Huajuapán, Juxtlahuaca, Nochixtlán, Putla, Silacayoapan, Teposcolula y Tlaxiaco, es de 413,853 habitantes, de los cuales 203,953 son hombres y 209,900 son mujeres. En una superficie de 19,583 km<sup>2</sup> con una densidad de población de 20.8 habitantes por km<sup>2</sup>. El 91.1% de la población que habla alguna lengua indígena en esta región corresponde a la lengua Mixteca. El 29.2% de la población que hablan alguna lengua indígena en esta región corresponde a la gente que habla Español. Los Mixtecos formaron el 16.8% de la población que hablan lenguas indígenas en el estado de Oaxaca. (8)

Los Mixtecos integran el 22% del total Nacional de hablantes de lenguas indígenas. En Oaxaca el 55% de un total de 1'000.000 de habitan

tes (2'015,424 de habitantes censo de 1970) se expresa en una lengua - que no es la Española y el monolingüismo alcanza el 60% del porcentaje citado.

Los cálculos del monolingüismo entre los Mixtecos representa sólo un promedio, pues en algunos pueblos hay hasta el 90% de monolingües - mientras que en otros apenas un 10 ó un 15%. El factor decisivo, es probablemente, la presencia de mestizos y el carácter de las relaciones entre ambos grupos, así como la ubicación del pueblo en relación con las rutas comerciales y con los centros de comunicación. (57)

#### 2.3.05 Grados de Instrucción.

El 40.7 % de la población son analfabetas, y de este porcentaje el 60 % corresponde a mujeres y 40 % restante a hombres o sea 4 personas - de cada 10 son analfabetas. Esta situación se generaliza para todas las regiones. (8)

#### 2.3.06 Religión

El 97.9 % de la población total en la Mixteca profesa el catolicismo. (8) La creencia en la brujería está bastante extendida, como reflejo de los dos campos primordiales, el ritual implica una serie de actividades relacionadas con la agricultura y con la salud. Durante la --- siembra y durante la cosecha tienen lugar ceremonias propiciatorias - en las que se ofrendan animales y alimentos líquidos al espíritu de la tierra. El campesino al igual que sus parientes ayudantes, festejan la cosecha en gratitud a ese espíritu. (57) En algunas áreas más pobladas - habiendo todavía vestigios, en forma más abundante en las zonas más apartadas.

### 2.3.07 Subsistencia y Alimentación.

Hay poca variación en los patrones de subsistencia en la región. - No obstante las diferencias de suelo, erosión, clima, factores económicos y calidad productiva de la tierra, los mixtecos son campesinos que mantienen una agricultura de subsistencia, lo cual es básicamente el -- efecto de un delicado balance ecológico.

Hay lugares en que la producción agrícola es escasa como sucede -- con los distritos de Huajuapán, Nochixtlán, Teposcolula y Coixtlahuaca.

La agricultura de roza y quema es la técnica básica para la subsistencia. Aunque el uso de la coa y del azadón está bastante extendido -- también es común el empleo de bueyes y de arado. Para esto, son factores decisivos la estructura del suelo y las posibilidades económicas. En -- las empinadas pendientes que bordean algunos valles y en las partes escarpadas de la Mixteca Alta, los bueyes no tienen ninguna utilidad. En la Mixteca Alta, el alto precio de estos animales hace que pocas personas puedan aspirar a poseer una yunta; para la temporada de trabajo en el campo, sin embargo, tienen oportunidad de rentarlós. Los terrenos -- permanecen bajo cultivo durante cuatro o cinco años.

En las tierras de la costa, por su buena calidad, sólo se utiliza la coa especialmente en las colinas y en las poblaciones pequeñas, donde la densidad de población es menor.

Si en el Campo de cultivo hay árboles, éstos son quemados y la siembra se realiza entre los troncos. Este patrón de subsistencia exige una considerable movilidad de la gente; así frecuentemente el campesino debe caminar una o dos horas para llegar a sus tierras. [57]

La dieta de la gente que vive en la Mixteca Alta es una de las más raquíticas entre los campesinos del nuevo mundo. La dieta estándar está limitada a tortillas con chile, o cuando no se puede obtener chile, sólo tortillas y sal. A veces se añade a la dieta los frijoles, pero las sopas, las carnes y las verduras usualmente están reservadas para las fiestas. La mayor parte de la población cultiva escasamente el alimento suficiente para subsistir; muy frecuentemente se endeudan o trabajan como peones a fin de alimentarse. [23]

El maíz, el frijol, el trigo y la calabaza son los cultivos más comunes y a veces se hacen en el mismo campo. El chile proviene del comercio con las zonas más bajas, de donde proceden también frutas como la papaya, la anona, el mango y el plátano, que crecen abundantemente en la costa; aquí la dieta es generalmente más variada que en las tierras Altas. Se consumen mucho el tomate y el jitomate. En la Mixteca Alta se cultiva una variedad de durazno pequeño y uno de granada. [57]

La recolección de productos del bosque y del monte aumenta la agricultura de subsistencia. La leña se recoge para la construcción y para el fuego de los hogares. [23]

El 87.6 % de las viviendas usan como combustible energético, leña o carbón. [8]

La actividad no agrícola más importante es el tejido de la hoja de palma. Pero aquellos que dependen para su subsistencia del tejido de la palma, están en un estado aún más lastimoso que los empobrecidos propietarios de las tierras o los peones agrícolas. Los campesinos suplementan sus limitados rendimientos agrícolas con los ingresos obtenidos -

del tejido de la palma y la crianza de ganado menor. (23)

### 2.3.08 Costumbres

El compadrazgo y el padrinazgo son proyecciones de las relaciones-Mixtecas más valoradas, en la realidad social.

Como respuesta a los sacramentos y a otros elementos eclesidsticos, se establecen lazos semejantes a los del parentesco.

Las fiestas constituyen otro de los medios para el intercambio de ideas, noticias y bienes. Cada pueblo tiene su propio complejo de fiestas en el que lo más importante es la celebración en honor del Santo - Patrón. Relacionado con la fiesta, que dura de tres días a una semana. - Las fiestas son una de las pocas formas establecidas de entretenimiento; los componentes indispensables de la fiesta, son la comida, la bebida y el tabaco. Por lo general hay música y algunas veces, baile y juegos artificiales. Las fiestas en honor de los Santos o del Patrón del pueblo- convocan a los danzantes, con máscaras y trajes, que actúan con los es-  
pectadores provocándolos, insultándolos, y bromeando.

Hay una cofradía por cada santo, la responsabilidad por cuyo cuida-  
do y conservación la tiene quien ocupa el cargo de mayordomo. Cada año- en una ceremonia conocida con el nombre de entrega, se le da tal res-  
ponsabilidad a un individuo diferente. Los bienes del Santo que son en-  
tregados a los nuevos mayordomos son una caja con dinero y cera y una-  
hoja de papel en la que se manifiesta la transferencia. La cera repre-  
senta la obligación que tiene el mayordomo de encender velas semanalmen-  
te a la imagen que se haya en la iglesia, el dinero unos cuantos pesos-  
simboliza la obligación del mayordomo para solventar el gasto de la fies-

ta que en honor del Santo debe celebrarse un año después del día de la entrega. (57)

### 2.3.09 Vestido

El vestido de los hombres incluye pantalón de algodón corto (calzon de manta), aun cuando esta prenda del campesino mexicano esta siendo reemplazada en muchas regiones por los pantalones largos de algodón, y una camisa de algodón sin botones que cuelga sobre la cintura, a veces amarrada con un nudo en la parte delantera. Los huaraches, el sombrero de palma y un corto cobertor de lana (jorongo o poncho) o un sarape, -- complementan el vestido. Las mujeres usan aún el huipil y las enaguas precolumbinas en algunas partes de la Mixteca, pero gradualmente estos vestidos tradicionales de dos piezas están siendo substituidos por estampados de algodón, y el rebozo en ocasiones es suplementado aun cuando no reemplazado, por un suéter.

Las mujeres en algunas partes van descalzas, pero ocasionalmente usan huaraches. (23)

### 2.3.10 Autoridades.

Cada distrito se subdivide en centros de autoridad municipal y caseríos aledaños, y se conocen con el nombre de Municipios, denotándose en esa forma el estatus político de esta entidad; el edificio que hospeda a la autoridad municipal y los funcionarios mismos reciben el mismo nombre.

Dentro del territorio del municipio hay agencias y rancherías, que son comunidades agrícolas cercanas a la cabecera. La agencia, con una mayor cantidad de habitantes se distingue de la ranchería; en que ésta



la forman unas cuantas cabañas son cohesión política; la agencia por su parte goza de poderes políticos limitados, tienen algunos funcionarios por el municipio y está subordinado a Este. (57)

En 8 distritos de la Mixteca hay 165 municipios número más alto -- que el de la mayoría de los estados de la República Mexicana y representa el 28.44% del total de municipios en Oaxaca. (21)

El tamaño de la familia, el rendimiento de la cosecha recién realizada y la ayuda que dispone un individuo para el trabajo del campo son factores que determinan su aceptación del cargo que le sea asignado y son tomados en cuenta para la elección. También es importante la habilidad que haya mostrado en su participación anterior, así como el hecho de que el individuo sea reconocido como "un buen árbitro o como uno que "habla bien".

Los funcionarios designados son: Presidente, Regidores; Alcalde, un ayudante para cada uno y el Tesorero. Los nuevos funcionarios eligen a un Secretario y a los policías. El servicio dura cuatro años, excepto el del Secretario y el del Alcalde; este último sirve durante un año y puede ser reelecto después de dos años. En tanto que el secretario es el único miembro del municipio que recibe un salario y su status especial no es propiamente un servicio. La duración de su cargo es variable y depende de sus propios deseos y de los del municipio.

Una de las actividades de las autoridades en algunas comunidades, con la vida diaria del pueblo es el mercado. Cada día de mercado, por la mañana los policías bajo el mando de los regidores, levantan los puestos de madera, que han de servir como mostradores para exponer la-

vendimia; los ocupantes de tales puestos pagan a los regidores los derechos del mercado, y los que venden sus productos al aire libre les pagan una suma menor.

Los caminos vecinales, los senderos y las calles de los pueblos son conservados por las autoridades municipales. Una o dos veces al año la mayoría de los hombres presta obligatoriamente sus servicios, entonces se efectúa una limpieza de los caminos y de los servicios públicos; el trabajo obligatorio-tequio incluye la limpieza semanal del pueblo y la conservación de las propiedades municipales. (57)

### 2.3.11 Nivel Económico.

División en el trabajo. En general, el trabajo del campo es realizado por los hombres y las tareas de la casa por las mujeres, pero en algunos pueblos las mujeres ayudan en la siembra y en el desmonte de los terrenos, en tanto que los hombres traen leña y matan algún animal. La construcción de la casa es obligación del hombre, en tanto que el pastoreo con frecuencia lo hacen las mujeres o los niños. Los ancianos y los enfermos que no cuentan con nadie que se haga cargo de ellos reciben in formalmente limosnas en forma de comidas, leña y otros satisfactores. Aunque los tejidos y la alfarería, son tareas de la mujer, no le están vedados al hombre y si un hombre los realiza no se le considera desviado; en la Mixteca Alta realizan tales actividades los hombres en mayor proporción que en la Mixteca Baja. El ocio de los hombres está relacionado indirectamente con las exigencias del ciclo agrícola; en tanto que la mujer tiene diariamente algunos ratos perdidos. (57)

### 2.3.12 Especialización:

Hay pocos especialistas; entre los que se dedican todo su tiempo a una especialidad están los adivinos, la mayor parte de los cuales, sin embargo, sólo dedican a este tipo de actividad una parte de su tiempo. Los coheteros, al igual que los alfareros de la Mixteca Alta, muestran un patrón similar al anterior. Los comerciantes viajeros trabajan como tales sólo una parte de su tiempo pues se ocupan también de los trabajos agrícolas, y los funcionarios municipales y quienes participan en las cofradías sólo sirven durante períodos prescritos en las que dependen más de sus bienes que de la comunidad. Pocos de los individuos que no poseen tierras se dedican al trabajo agrícola y ocasionalmente, las mujeres que no tienen quien las mantenga se emplean como sirvientas. En algunos pueblos hay especialistas de medio tiempo que fabrican mesas y sillas de madera. [57]

### 2.3.13 La Propiedad.

No obstante que existen diferencias económicas, en los pueblos mixtecos, en algunos no hay clases sociales basadas en la riqueza y la -- acumulación de ella es limitada por las exigencias del sistema de fiestas por lo que es rara la opulencia.

Objetos tales como las prendas de vestir, los adornos, los instrumentos de trabajo, los artefactos ceremoniales, los animales, la tierra y la casa son de propiedad individual.

La tierra puede ser de propiedad privada o comunal; la forma de -- tenencia más frecuente es la combinación de ambas. En las poblaciones de sistema ejidal, la forma de tenencia predominante es la comunal y --

en los lugares en que está presente el patrón combinado de tenencia, -- las tierras boscosas y de pastoreo están abiertas a uso de todos; con menor frecuencia sucede lo mismo con los campos de cultivo. Los derechos de uso son determinados por los funcionarios de la comunidad. En la mayoría de los pueblos el agua está controlada en forma comunal. [57]

#### 2.3.14 Unidades de Producción y Consumo.

La unidad básica de la producción agrícola es el núcleo familiar a la cual pueden dar ayuda otros familiares, los compadres o los vecinos. Ocasionalmente, se emplea a peones asalariados. La producción de la palma también está basada en la unidad familiar.

#### 2.3.15 El Comercio y Los Mercados.

La mayor parte del comercio se realiza en la red formada por mercados que están separados por viajes de un día de duración. En las observaciones de los rituales, estos viajes alcanzan una duración de dos, tres días o una semana. Los comerciantes extienden sus esferas de acción a distancias realmente grandes. Hay intercambio comercial entre -- las diferentes zonas: la alfarería de Juquila, en la Mixteca Alta, llega hasta Putla y Zacatepec, desde donde los mismos alfareros u otros -- comerciantes llevan de regreso chile y otros productos de las tierras -- bajas.

Los productos de palma tejida se distribuyen para su acabado hasta el Valle de Tehuacán, Puebla y la Ciudad de México. Los artículos de -- producción local vendidos en los mercados son , principalmente, los comestibles. [57]

### 2.3.16 Exportación del Trabajo.

En lo que se refiere a la subsistencia y a las necesidades de mano de obra, los pueblos son, generalmente autosuficientes. Con el crecimiento de la población; con el desarrollo consciente y con las necesidades materiales impuestas por el mundo exterior, los jóvenes emigran temporal o permanentemente; algunos se van a los ingenios azucareros de Puebla, otros a emplearse en la zafra en Veracruz y muchos se dirigen a los Estados Unidos a trabajar como braseros. Aquellos que regresan, traen consigo nuevas ideas, nuevos elementos materiales y dinero. Algunos se dirigen a la Ciudad de México en busca de trabajo. En las mixteca Alta y Baja es difícil adquirir tierra, dado el crecimiento de la población y la carencia de técnicas agrícolas modernas para mejorar la producción. Las tierras de la Costa, bastas y productivas, no atraen a los emigrantes por su clima cálido y húmedo. (57)

El 70.06% de la población corresponde a trabajadores agropecuarios. En 8 distritos de la Mixteca, el 1.04% de la población corresponde a -- profesionales y técnicos dedicados a actividades agropecuarias. (8)

### 2.3.17 Ingresos Suplementarios en esta Región.

Se crían guajolotes, cerdos y gallinas usadas principalmente para las fiestas aunque un número considerable de ellos son vendidos o cambiados. Los borregos y cabras tienen un valor similar y tanto su lana -- como por su piel se emplean en el comercio. El trabajo asalariado constituye otra fuente de ingresos: los Mixtecos se emplean con los cultivadores mestizos de café y caña, en las fábricas para hacer tabiques de -- adobe o trabajos agrícolas.

La leña recogida por los hombres es vendida por las mujeres y por los niños. Las mujeres hacen tortillas para vender y en las Mixtecas - Altas y de la Costa, algunas de ellas hacen tejidos sobre pedido. En -- la Mixteca Alta la venta de pulque proporciona ingresos suplementarios.

El aumento de la importancia del valor de los bienes materiales y la creciente conciencia del potencial de las mejoras socioeconómicas, - provienen de la introducción de carreteras del contacto con ingenieros, médicos, maestros y choferes, quienes son gente que poseen conocimientos nuevos para la sociedad y para la Mixteca. [57]

### 3. Tipos de Maíz que se Cultivan e Importancia

Los tipos de maíces que se cultivan en la Mixteca en orden de importancia son: el de temporal, el de humedad residual o "cajete", este último se siembra nada más en la Mixteca Alta, el maíz de riego se hace - tanto en la Mixteca Baja como en la Alta. La importancia de este cultivo radica, que es el primero en superficie sembrada y que en su totalidad se emplea para la alimentación. Del total de la superficie cultivada en la Mixteca Oaxaqueña el 75% corresponde a maíz, el cual se siembra de temporal, humedad o "cajete" y riego en orden decreciente de importancia por superficie cultivada. El maíz que se siembra de temporal con rendimientos de 500 a 700 Kg./Ha. Los rendimientos medios con maíz de - humedad o "cajete" oscilan entre 900 y 1,300 Kg./Ha. y los rendimientos obtenidos bajo condiciones de riego nos dan 700 a 1,000 Kg./Ha. [10, 39, - 44 y 45]

Se complementa este punto con los cuadros 1y 2, donde se observa - que es el cultivo que más se siembra y el que representa el mayor valor

en la producción. Se aclara que, en la superficie total se encuentra incluido el distrito de Putla.

#### 4. Tecnología Disponible en el Area.

Los principales implementos agrícolas son: la estaca, palo puntia-gudo con uno de cuyos extremos se escarba; la coa, llamada gancho (en algunos lugares conocidos como azadón) el arado de madera o de metal; palas, azadones, zapapicos, y el machete para limpiar los campos de maleza o de arbustos y que, además, es el más usual de todos los instrumentos, pues sirve para cortar leña, como auxiliar en la construcción de chozas, para abrir cocos y para podar el maguey; finalmente, el acocote se emplea para extraer el aguamiel.

La manufactura de artículos de cerámica es predominantemente utilitaria. Las arcillas empleadas son las de cada lugar. La forma de estos objetos es similar en todas partes y se caracteriza por su falta de ornamentación, a pesar que es posible reconocer claramente la localidad de donde provienen. Los tipos de alfarería más comunes incluyen las ollas para cocinar y transportar el agua y los recipientes usados para la comida.

En todas las zonas existen almacenes redondos para el maíz llamados trojes o cozcomates. [57]

##### 4.1 Tecnología Tradicional Disponible en la Mixteca Alta.

Por ser el maíz el cultivo más importante en la región, se describe la tecnología local de producción que usan los agricultores para las condiciones en que se cultiva.

CUADRO 1. CULTIVOS CON MAYOR SUPERFICIE DE SIEMBRA EN LA MIXTECA - OAXAQUENA.

Cultivo	Totales		
	Superficie	Rend. medio en Kg	Prod. Total en Ton.
Maíz	99,143	880	87,293
Frijol	5,054	483	2,441
Frijol Asociado	15,000	375	5,625
Trigo	8,800	998	8,860

CUADRO 2. CULTIVO DE MAYOR VALOR EN LA PRODUCCION EN LA MIXTECA - OAXAQUENA.

Cultivo	Producción Toneladas	Precio medio Rural	Valor de la producción en miles de \$
Maíz	87,293	2,900	253,149
Frijol	2,441	4,750	11,590
Frijol Asociado	5,625	4,750	26,718
Trigo	8,860	2,050	18,163

Fuente: Distrito de Temporal Mixteca Oaxaqueña SARH.

Huajuapán de León, Oax. 1978



Para maíz de temporal, las siembras se efectúan tan pronto se establecen las primeras lluvias y esto sucede en los meses de mayo y junio, todas las labores de cultivo las hacen con junta de bueyes (arado-egipcio).

Desespigan en los meses de agosto y septiembre y cosechan en el mes de noviembre. Algunos agricultores empiezan a utilizar maquinaria agrícola e insumos como: Fertilizantes e Insecticidas.

Asocian su maíz con frijol enredador, calabaza y haba, se observa que cada quien establece un sistema de producción distinto en unas partes semejante en otras; se ayudan de los factores naturales con que cuentan, unos aprovechan el agua de sus manantiales subterráneos para sembrar de punta de riego y con la ayuda del temporal, obtener una regular cosecha y otros cuando el temporal se establece tarde, tienen varias opciones: sembrar trigo de temporal o frijol de mata y algunos siembran trigo venturero o de humedad en los meses de septiembre y octubre y cuando cosechan este cultivo, tan pronto llueve siembran maíz de temporal, sin ninguna otra preparación al terreno mas que la de surcar y tapar el maíz con el pie. También se aprecian siembras de alpiste en algunas localidades, cultivo que ha venido desplazando a otros, y esto porque tiene mayor precio en el mercado.

Para la siembra de maíz de humedad o "cajete", preparan bien su terreno para arropar humedad, surcan y con la ayuda de sus vecinos siembran su terreno, lo que ellos llaman getza o "regalo". También desespigan y doblan su maíz sobre todo cuando este crece mucho, el rastrojo o "zacate" que así le llaman es para alimentar a su ganado. No todos los años siembran este cultivo, unos dejan descansar su terreno un año, y

otros lo hacen cada ciclo, pero en terrenos que le llaman "joyas" a los cuales les escurre el agua de lluvia. Tienen dos fechas de siembra que son febrero y marzo, para las primeras siembras son las que se hacen en las "Joyas" y en terrenos profundos donde conservan más humedad, y para las segundas siembras, en suelos bien preparados, donde no reciben los escurrimientos de las lluvias y por lo general son suelos planos y se encuentran en los valles. En algunas localidades no arropan el agua de lluvia, los que cuentan con agua de manantiales o ríos: barbechan y luego riegan, tan pronto da punto la tierra surcan y cajetean. Otros -- hacen los cajetes en seco, siembran y riegan con botes y ollas.

Existen zonas con posibilidades en la Mixteca Alta para maíz de -- riego, ya que se han descubierto manantiales acuíferos los cuales pueden representar en un futuro un auge agrícola, tal es el caso de los -- pozos artesianos de Andúa y Chindúa y otros para bombear el agua por medio de motores eléctricos en Sinaxtla, Chachoapan y Yucuita, todas estas poblaciones dentro del distrito de Nochixtlán.

#### 4.1.1. Preparación del Terreno.

Para las siembras de temporal, la preparación del terreno se realiza al inicio de las lluvias. Se parte el lomo del surco del ciclo anterior dejando que capte humedad para volver a surcar sobre el mismo rayado. Es poco común que en este tipo de siembras se barbeche el terreno.

En las siembras de "cajete" la preparación del terreno se realiza en los meses de diciembre y parte de enero. Consiste en barbecho y cruza, uno después de levantar la cosecha, y el otro quince días después-

del primero, en terrenos descansados se realiza esta preparación en los meses de septiembre y octubre quedando listo el terreno para surcarse 5 u 8 días antes de la siembra. [44]

En las siembras de maíz de riego, barbechan y cruzan en los meses de enero y febrero, dan un riego al terreno, y tan pronto se pone a punto la tierra surcan.

#### 4.1.2. Siembra.

En las siembras de temporal se espera a que se establezcan las lluvias, ubicándose el período de siembras desde principios de mayo hasta fin del mes de junio. La siembra se hace a "tapa-pié" la distancia entre surcos es de 70 cm., y entre mata y mata de 1 metro, con 3 y 4 plantas por mata se obtiene una población de 43,000 y 55,000 por hectárea - respectivamente.

En el maíz de humedad residual o cajete, la fecha de siembra está en función de la combinación de humedad y de la ocurrencia de heladas. - Generalmente se empieza a sembrar desde la segunda quincena de febrero hasta los últimos días de marzo. En siembras de humedad residual, primeramente se realiza un "rayado" o surcado del terreno, en seguida la siembra se realiza depositando la semilla, y a esto se le conoce como "busca jugo" en el que los sembradores utilizan un extremo de la coa para buscar la humedad del suelo y posteriormente pican con la barretilla dejando la semilla en el fondo y cubriéndola con suelo húmedo. La distancia entre surcos es de 70 cm., mientras que la separación entre matas varía de 1.75 a 1.90 metros, con 3 y 4 plantas por mata respectivamente, con lo que se obtiene una población de 26,000 y 29,000 plantas por hectárea. [44]

En las siembras de riego, tan pronto la tierra da punto surcan y siembran a tapa pie, a principios del mes de marzo, encontrándose la misma densidad de población que para maíz de Temporal.

Las semillas utilizadas en la región son: para maíz temporal criollo regional en su mayoría con un ciclo de 6 meses y para siembras de humedad o "cajete" utilizan el criollo regional con un ciclo de 8 a 9 meses y para siembras de riego utilizan también el criollo regional y algunos híbridos como el H-133 con un ciclo de 6 meses.

#### 4.1.3. Labores de Cultivo.

Las labores son las mismas para estos tipos de siembras. En temporal las labores se realizan a los 30 y 60 días después de la siembra. Estas son las únicas prácticas que se realizan para combatir las malas hierbas. Las hierbas que brotan después de la segunda labor son utilizadas como forraje.

En humedad residual las labores son más espaciadas, la primera se le da de los 65 a 85 días después de sembrar y la segunda o "cajón" se realiza de 90 a 110 días después de la siembra. (44)

Para maíz de riego las labores son las mismas que para maíz temporal, el número de riegos que le dan a su cultivo, varía de 4 a 5.

#### 4.1.4. Fertilización.

El uso de fertilizantes químicos no está generalizado algunos agricultores que lo usan aplican la fórmula 44-36-0 (información obtenida por encuesta). El método de aplicación es mateado y la oportunidad de la aplicación es en la labor. El uso de abono animal (de cabras, ovejas

y yuntas] es muy común aunque en bajas cantidades y sin una distribución uniforme, sino sólo en los corrales que se van rotando de lugar en el terreno. [44].

#### 4.1.5. Control de Plagas y Enfermedades.

Esta práctica no se realiza en la región, aun cuando se presentan plagas como gallina ciega, gusano cogollero, grillos pulgón y otros que sí afectan la producción. [43 y 44]

#### 4.1.6. Cosecha.

Antes de la cosecha, algunos agricultores hacen prácticas de despunte, que consiste en cortar la espiga junto con las dos hojas más jóvenes. Esto se hace en surcos alternados. El forraje así obtenido se usa para alimento del ganado. La cosecha en siembras de temporal se realiza a fines de noviembre y todo diciembre, y en siembras de humedad se cosecha a fines de octubre y todo el mes de noviembre, para riego cosechan a fines de agosto. [44].

#### 4.2. Tecnología Local Disponible en la Mixteca Baja.

En la Mixteca Baja, distrito de Huajuapán de León, la tecnología de producción indica que las tierras en laderas se siembran bajo condiciones de temporal y es mucho mayor que la superficie dedicada al riego. En el valle se dispone de agua para regar una fracción de tierras agrícolas [2,000 Has.]; sin embargo, en la actualidad sólo cerca de la mitad de tierras [900 Has.] disponen de agua de riego.

La siembra asociada de maíz y frijol de guía y la siembra de maíz sólo son actividades agrícolas únicas para condiciones de temporal, en-

tierras cultivadas en laderas y aquellas que disponen de agua de riego.

El maíz que se siembra es de la raza Bolita y Pepitilla que varía en color y tamaño de semilla. En las siembras de temporal parte de los terrenos son abonados con estiércol caprino (de 2 a 8 tons.) a intervalos de 5 años o más. En el valle por contar con riego; varios cultivos hortícolas desplazan al maíz y al frijol. En lo que se refiere al uso del fertilizante en maíz, en encuestas realizadas, se encontró, que sólo 8 agricultores de los 98 entrevistados utilizaron este insumo; 5 de ellos fertilizaron siembras de maíz asociado y 3 siembras de maíz solo. Las dosis de fertilizante encontradas fueron: maíz solo 35-16-6, maíz asociado 35-8-0. [45].

#### 4.2.1. Uso y Conocimientos de Insumo Tecnológicos.

Con excepción del maíz híbrido, en torno al cual el 76% de los agricultores manifestó conocerlo y un 27% de éstos haberlo usado alguna vez, el nivel de uso y conocimiento de insumos en la región es sumamente bajo.

En lo que respecta a los fertilizantes químicos, sólo un 12% de los agricultores lo usaron en 1975. Este hecho se explica ya que el 53.8% de los agricultores dijo no conocerlos.

Los insecticidas químicos han sido usados cuando menos una ocasión en una proporción similar a los fertilizantes. El 74.3% desconoce su existencia. Los herbicidas son los que menor uso han tenido en la región, encontrándose que la gran mayoría 92% de los agricultores no los conocen. El uso de herbicidas se detecta principalmente con agricultores que cuentan con riego 3%. [45]

#### 4.3. Tecnología Susceptible de Introducir.

En lo que se refiere a investigación agrícola; el Campo Experimental de la Mixteca Oaxaqueña, ha venido trabajando en la Mixteca Alta -- desde el año de 1970 en cultivos básicos, tales como: maíz, frijol y -- trigo. A la fecha se cuenta con recomendaciones para dichos cultivos, - en lo que se refiere a prácticas culturales, densidades de siembra, fer-tilización, aplicación de insecticidas y herbicidas y uso de algunas va-riedades.

En el año de 1976 se empezó a trabajar en la Mixteca Baja, también con cultivos básicos; maíz y frijol, pero la diferencia es que aquí se - ha venido trabajando con riego, se cuenta con algo de información, que- se afinará en los siguientes ciclos venideros, para dar recomendaciones prácticas, que tiendan a elevar la producción para cada cultivo.

#### 5. Generación de nueva Tecnología.

Para este tema se ha dividido la revisión bibliográfica en la si- guiente forma:

- 5.1. Introducción de cultivos y su comparación.
- 5.2. Desnutrición.
- 5.3. Calidad nutricional del maíz normal y opaco-2.
- 5.4. Comparación y limitaciones del maíz opaco-2 con res- pecto al maíz normal.
- 5.5. Perspectivas.

### 5.1. Introducción de cultivos y su comparación.

Wilsie. [66] Indica que la economía de un país, o de una región de terminada, ha sido marcadamente influenciada por la introducción de plantas.

Allard. [1] Dice, la adquisición de variedades superiores importadas de otras zonas, cumple la misma finalidad que la obtención de variedades superiores en los programas de mejora.

Por esto, la introducción de plantas se puede considerar como un método de mejora de plantas.

Elliot. [31] Indica que el trabajo de introducción puede aportar la variabilidad para seleccionar las variedades adecuadas para las nuevas comunidades.

Poehlman. [55] Dice que la introducción de cultivos de polinización cruzada, se pueden utilizar como fuentes de nuevas variedades.

De la Loma. [29] Indica que el establecimiento de parcelas experimentales es indispensable para comparar las cualidades relativas de distintas variedades de una especie cultivada.

Wellhausen. [64] Dice que una comparación de variedades en una prueba de rendimiento bien dirigida, no sólo servirá para determinar las variedades de mayor rendimiento que podrían aumentarse para su inmediata-distribución, sino también para aislar el mejor material básico para el programa de mejoramiento. Esto último es absolutamente esencial, si se quiere desarrollar un programa sólido y eficaz en lo que toca al mejora



miento de maíz.

## 5.2. Desnutrición.

Pradilla. [56] Menciona que, las causas principales de la desnutrición, están íntimamente ligadas a las causas del subdesarrollo. Por esta razón ninguna disciplina aislada puede proveer soluciones integrales. La función de equipos multidisciplinarios consiste en diseñar estrategias y estimular las estructuras políticas y gubernamentales para su implementación.

Si se analiza el problema desde un solo punto de vista, ingreso -- percapita y en un país en vías de desarrollo, se visualiza Claramente -- como los factores epidemiológicos que producen desnutrición se acentúan en los grupos de población de menores ingresos, inclusive aquellos factores que aparentemente no tienen una relación directa con la capacidad de compra.

Zubirán. [67] Dice que en México nacen 40,000 niños por semana, al año son aproximadamente dos millones, una cifra muy alta; pero antes de cumplir sus cuatro años de edad fallecen 350,000 ¿las causas?. Señala -- que entre las causas, siempre está presente una de carácter global, la desnutrición, por sí misma o aliada a las enfermedades "infecciosas". -- No sólo la muerte figura como secuela de la desnutrición. Cuando el individuo sobrevive a este mal, es probable que tenga que cargar con fallas físicas y mentales. Es necesario, que se conozcan las circunstancias en que viven los campesinos en lo que concierne a su alimentación, ya que cuando ésta es deficiente altera su funcionamiento biológico y -- su conducta dentro de la sociedad. Los campesinos están en situación --

de inferioridad frente a otros sectores, debido a su dieta que evidentemente se integra con alimentos de origen vegetal, cuyas proteínas son de calidad inferior a las que provienen de animales.

Chavez, (27) Menciona que en Oaxaca no hay hambre aunque si se advierte una innegable desnutrición. Dice que al llegar a una rancharía de aquel estado y al preguntarle a uno de los campesinos si tiene hambre y este le contesta que no; y tiene razón. A lo mejor hasta puede verse por ahí "tortillas" secas que nadie comió. Esto no quita que no haya desnutrición. Porque evidentemente la cantidad de proteínas que ingieren aquellas personas no basta para su vida normal.

En la Mixteca Oaxaqueña, las causas principales de la mortalidad endógena son: enfermedades transmisibles, desnutrición y accidentes. El 60% de los pacientes que acuden a los centros de salud por otros padecimientos, están desnutridos. El índice de desnutrición, como diagnóstico único nos da una morbilidad de 822 sobre 100,000 habitantes, la causa principal de este padecimiento es el bajo ingreso económico per cápita y la mala técnica en su balance nutricional. (17)

### 5.3. Calidad Nutricional del maíz normal y opaco-2.

Angeles citado por Pérez. (53) Dice que el maíz en comparación con otros cereales, es un alimento de alto valor energético, bajo en contenido de fibra y de un 3 a 4% más bajo en cantidad de proteína, la cual, por consistir principalmente de zeína, es deficiente en los aminoácidos esenciales: lisina y triptófano. En general, la proteína de otros cereales es de mayor calidad que la del maíz; sin embargo, no se puede considerar que alguno de los cereales tenga verdaderamente proteína de alta calidad. Por otra parte, el maíz elaborado en forma de

tortillas supera a otros granos en minerales, en porcentaje de carbohidratos, pero en ellos se reduce la diferencia en contenido de proteínas en relación con otros cereales.

Chávez citado por Pérez. (53), afirma que el malz como todos los cereales, es rico en carbohidratos y escaso en proteínas y minerales. La principal diferencia en cuanto a sus proteínas es el bajo contenido de lisina y triptofano, dos aminoácidos esenciales. En cuanto a vitaminas, es carente en niacina lo que agregado a la deficiencia de triptofano condiciona a que el exceso de malz en la dieta facilite la presencia de pelagra. México es quizá el último país, fuera de África, que todavía sufre esta enfermedad. En cuanto a minerales es también relativamente pobre, pero al prepararse con cal, en forma de tortilla se le adiciona una cantidad significativa de ellos, especialmente calcio.

N. de Vargas (50), concluye que, el malz es muy pobre en sales minerales, especialmente fierro y calcio, por lo tanto, como el calcio es un alimento indispensable por formar parte muy importante del esqueleto humano, no sirve como alimento básico, no sólo por su pobreza en sales minerales, sino porque también tiene escasa cantidad de proteína, alimento éste de suma importancia para la formación de los músculos. Es en cambio, un alimento en materias no nitrogenadas, como son los hidratos de carbono, por lo cual, suministra al organismo gran cantidad de energía, puesto que los hidratos de carbono son la base energética de un organismo.

Emerson et al citados en Sarria y Cassalett (59), informaron que el gene opaco-2 (o2o2) fue descubierto en 1934 por Singleton y Jones en la estación agrícola experimental de Connecticut, sin que en aquella

Época se hubiera determinado su efecto sobre el valor nutritivo.

Hertz y colaboradores, [49], descubrieron en la Universidad de Purdue que el maíz con el gene mutante opaco-2, posee un alto contenido de lisina y triptófano, aminoácidos esenciales, lo cual generó una serie de ensayos bio-nutricionales que demostraron un alto valor nutritivo de este maíz en animales monogástricos.

#### 5.4. Comparación y limitaciones del maíz opaco-2 con respecto al maíz normal.

##### 5.4.1. Nutrición en animales.

Aguilar et al. [3] En un estudio que se efectuó al fin de evaluar el valor biológico en ratas, con maíces; amarillo cristalino, opaco-2 y opaco-2 modificado, encontraron que el crecimiento de las ratas alimentadas con opaco-2 fue ampliamente superior a las del cristalino, así como también demostró poseer cantidades totales de lisina, arginina y triptófano que duplican a los del cristalino.

Shimada et al. [60] Condujeron dos experimentos con el objeto de determinar la digestibilidad aparente de variedades mexicanas de maíces opaco-2 harinoso-2 y común para cerdos en crecimiento. En cada estudio se utilizaron 12 cerdos destetados, los cuales fueron alimentados individualmente con las dietas experimentales adicionadas con sesquióxido de cromo como indicador interno. El período de adaptación fue de ocho días, seguidos de cuatro días de recolección de muestras. Los resultados obtenidos indican una mayor digestibilidad de los componentes proximales del maíz común en comparación con los maíces altos en lisina; los coeficientes de digestibilidad de estos últimos no fueron estadísticamente diferentes en la mayoría de los casos. Concluyen-

que la baja digestibilidad aparente obtenida con los malces altos en lisina, pudo ser debido a que los granos son altos solamente en uno o dos aminoácidos, con lo cual se agudizó el desbalance en los aminoácidos, de ingesta.

Martínez y Shimada, (48) Condujeron dos experimentos, con el objeto de evaluar una variedad mexicana de maíz opaco-2 (compuesto uno, - tropical) como alimento para cerdos en crecimiento. El primer estudio, con duración de 56 días, se alimentó un grupo de cerdos con una ración a base de maíz opaco-2 y otro con una ración a base de maíz común. Los animales alimentados con maíz opaco-2 crecieron más rápido y eficientemente que los que consumieron maíz común. En el segundo experimento -- los tratamientos fueron: ración de maíz opaco-2 durante 112, maíz común. En el segundo experimento los tratamientos fueron: ración de maíz opaco-2 durante 112, maíz común por 56 días, opaco-2 durante 56 días, seguidos de maíz común.

Los cerdos alimentados durante 112 días con la ración a base del maíz opaco-2 crecieron más rápido y eficientemente que los que consumieron maíz común. Los animales que en un principio fueron alimentados con el maíz alto en lisina, disminuyeron su ritmo de crecimiento al ser cambiados al maíz común. Los cerdos que en un principio fueron alimentados con maíz común, aumentaron su ritmo de crecimiento al ser cambiados al maíz opaco-2. Se observaron síntomas de deficiencia de lisina en cerdos alimentados durante 112 días con maíz común.

Cuca, (26) Se encontraron diferencias altamente significativas a favor del maíz opaco-2 en pollos para peso final, consumo de alimento-

y conversión alimenticia, que demuestra que el malz opaco-2 es superior al malz normal, debido a su mayor contenido de lisina. El malz opaco -- a pesar de contener una mayor cantidad de lisina, no alcanza a cubrir el requerimiento de este aminoácido para pollos en iniciación.

#### 5.4.2. Nutrición en humanos.

Bressani. (22) Dice que los resultados obtenidos de los estudios en niños, así como en adultos indican que la calidad proteínica del malz que contiene el gene opaco-2 es superior a la calidad de la proteína del malz común.

Bressani, Alvarado y Viteri citados por Angeles. (2) Informan sobre una evaluación en niños de Guatemala, de la calidad de la proteína del malz opaco-2 en comparación con la de la leche, el resultado fue -- que la proteína del opaco-2 fue equivalente a un 90% de la proteína de la leche.

Scrimshaw citado por Angeles. (2) Menciona el resultado de un estudio de la calidad de la proteína del malz rico en lisina en adultos -- jóvenes, informó que la calidad del malz rico en lisina puede ser tan buena o mejor que la del valor biológico. Reportado para la proteína de la leche de vaca en el hombre adulto.

#### 5.4.3. Limitaciones.

Vasal. (63) Menciona las limitaciones más importantes relacionadas con los materiales opaco-2 y son las siguientes:

1. Menor rendimiento de grano; cerca del 10 al 15% menos que el malz normal.

2. No aceptación del fenotipo de granos opacos que tienen - endosperma de apariencia suave, harinosa, apagada y sin brillo,
3. Mayor vulnerabilidad a pudriciones de la mazorca.
4. Mayor infestación de gorgojos, tanto en el campo como durante el almacenamiento.
5. El malz opaco-2 presenta problemas en la molienda seca. - También se aprecia dificultades en la separación del salvado y del germen.

Singh y Asnani. (61) Indican que ha quedado demostrado que las variedades de opaco-2 tienen un 1,8 a 4,2% más de humedad en sus granos que los tipos normales comparables. Un contenido de humedad más al to necesita del secado adicional después de la cosecha.

Díaz citado por Angeles. (2) Reporta los resultados de un estudio de resistencia a insectos en el que el malz opaco-2 sin embrión, produjo un número mayor de palomillas Sitotroga cerealella y de mayor peso que los que produjo el malz normal también sin embrión. Lo cual puede ser una indicación del alto poder nutritivo del endospermo del malz -- opaco-2.

#### 5.5. Perspectivas.

Emerson et al citados por Sarria y Cassalet. (59) Mencionan la importancia del descubrimiento de este gene mutante opaco -2 para países deficitarios en proteína o cuyo valor lo haga prohibitiva a las clases económicas menos favorecidas para ellos, este nuevo tipo de malz presenta una forma sencilla y económica de adquirir la dosis mínima pro-teica de subsistencia.

Wellhausen, (65) Nos dice que el maíz es el alimento de mayor uti-  
lización, cerca de 50 millones de toneladas métricas son consumidas di-  
rectamente por los pueblos mayormente en las zonas tropicales y sub-  
 -tropicales del mundo. Desde el punto de vista de la nutrición humana -  
 especialmente en Latino América; el efecto de los genes opaco-2 y harin-  
 -oso-2, con calidad de proteína. Considera este descubrimiento muy im-  
 -portante. Esto nos ha puesto a pensar y a considerar sobre el mejora-  
 -miento del maíz en las zonas tropicales y sub-tropicales del mundo. -  
 - Los indígenas de Latino América que viven básicamente de maíz y frijol,  
 han tenido preferencia por los tipos endosperma harinoso, ya que no to-  
dos estos tipos de maíz contienen el gene opaco-2 y harinoso-2, creo -  
 estas gentes tienen en sus manos el desarrollo de este tipo de maíz.

Hernández. (40) Indica que los problemas ligados con la introduc-  
 -ción del opaco-2 y harinoso-2, son:

Primero el de cambiar la textura del grano haciéndolo harinoso, -  
 -segundo, el reducir el rendimiento de las variedades criollas y las me-  
joradas; y tercero, la pérdida de la manifestación de un gene recesivo  
 en las generaciones posteriores, al cruzarse con poblaciones heterocigo-  
 -tas. Existe, la posibilidad de mejorar algunos de los tipos preferidos  
 para elotes, pozole y pinole en los que se prefieren tipos harinosos, -  
 -incorporando los genes de alto valor nutritivo y ligándolo con una ca-  
 -racterística unigenica que permita al agricultor mantener su propia se-  
 -milla por selección tradicional .

Covarrubias. (25) Indica que el problema más importante, podría -  
 -ser el almacenamiento, sin embargo, técnicamente todos los problemas -  
 -pueden ser resueltos. También se analiza el enfoque de los programas -



de opaco-2, sugiriéndose que se deberían orientar a la creación de poblaciones de polinización libre que se distribuyeran entre los agricultores de autoconsumo, quienes son los que más necesitan una mejor alimentación y que constituyen un núcleo de población tradicionalmente marginado.

Betanzos. [18] Menciona que donde ecológica y socialmente no es factible obtener rendimientos altos, debe realizarse los estudios, obras de infraestructura, organización y educación que permitan hacer los cambios de actividad de los moradores de esas áreas. Pero que debido a que el campesino de estas regiones depende del maíz, más allá de lo deseable, este cultivo debe seguir recibiendo los insumos y asistencia con un enfoque eminentemente social, los que aunados a los programas de infraestructura que usen mano de obra permitirán el tránsito hacia actividades más remunerativas y acordes a la ecología de cada región.

### III. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

El programa de Mejoramiento de la calidad proteínica del malz en la Mixteca Oaxaqueña. Se ha planteado las siguientes hipótesis y objetivos.

#### 1. Hipótesis.

- a) Existe una gran variabilidad entre los malces regionales.
- b) Los malces criollos están bien adaptados a los microclimas existentes, pero rara vez se adaptan a áreas grandes.
- c) Las variedades introducidas (normales y opacas) son más rendidoras que los criollos regionales.
- d) Los malces opaco-2 son de mejor calidad nutritiva que los malces criollos.
- e) La adopción de variedades de malz con alta calidad de proteínas, mejorará el nivel nutricional.

#### 2. Objetivos.

La tecnología agrícola aplicada al malz en la Mixteca es susceptible de mejorarse para lograr mayores rendimientos.

- a) Estudio de la tecnología agrícola y de los tipos de malz -

usados en la Mixteca Oaxaqueña.

b) Introducción y comparación de malces normales y opacos --  
provenientes de otras regiones del País.

c) Definición de las variedades mejoradas apropiadas para --  
las diferentes áreas y sistemas de producción existentes en la Mixteca-  
Oaxaqueña.

#### IV. MATERIALES Y METODOS

##### 1. Reconocimiento del área de estudio.

La descripción de la Mixteca Oaxaqueña, en forma general se hizo en la revisión Bibliográfica, en este tema se describirá; la Mixteca Alta y Baja donde se ubicaron los experimentos.

El campo Agrícola Experimental de Vanhuitlán es uno de los ocho -- campos experimentales pertenecientes al Centro de Investigaciones Agrícolas Pacífico Sur, y se encuentra ubicado a 115 Km. de la ciudad de Oaxaca, hacia la ciudad de México, a una altura de 2,200 m s n m. a 17° 30' de latitud norte y a 97° 20' de longitud oeste, tiene una temperatura media anual de 15°C y precipitación total de 680 mm. La región que pretende abarcar este campo, comprende principalmente los distritos de Nochixtlán, Teposcolula, Tlaxiaco, Juxtlahuaca, Huajuapán, Silacoyoapán y Coixtlahuaca. Las altitudes de esta región van desde 1,000 a 3,000 m s n m.

Se diferencian la Mixteca Alta (que ocupa principalmente los distritos de Tlaxiaco, Teposcolula, Nochixtlán y Coixtlahuaca) con alturas superiores a los 2,000 m s n m. y la Mixteca Baja (Huajuapán y Silaca--

yoapán), con alturas considerablemente menores, el clima se caracteriza por temperaturas medias anuales de 12 a 18°C en la parte alta y de 18 a 25°C en la parte baja. La mayor parte de la región tiene precipitaciones anuales inferiores a 1,000 milímetros y un 50% del área tiene menos de 800 mm. Además la topografía reduce por las pendientes fuertes la productividad agrícola a consecuencia de las lluvias y propicia la erosión de los suelos. Sin embargo existen áreas de terrenos fértiles en pequeños valles. (10)

Debido a su ubicación este campo no abarca toda el área de la Mixteca Oaxaqueña (ver fig. 2), aunque se ha venido trabajando en varias localidades para tratar de abarcar toda la Mixteca. Los trabajos experimentales se establecieron en su mayoría, en la Mixteca Alta años 1976 y 1977 y los trabajos de la Mixteca Baja se establecieron de riego, durante los mismos años. En las figuras 3 y 4, se observan las localidades donde se establecieron los trabajos.

Las corrientes que riegan a la Mixteca Baja corresponden a la cuenca del río Balsas y esta cuenca cubre, de norte a sur, los distritos de Huajuapán de León, Silacayoapán, Teposcolula, Juxtlahuaca y una parte del distrito de Tlaxiaco. (11)

Los terrenos de riego en los distritos de Huajuapán, Nochistlán, Teposcolula, hacen un total de 5,000 hectáreas. (35). En el valle de Tonalá (distrito de Huajuapán de León) se dispone de agua para regar aproximadamente 2,000 hectáreas. (45)

Silacayoapán se describe poco, debido a que el experimento que se ubicó dentro de este distrito, se encuentra a una distancia de 15 km., aproximadamente de Tonalá y se considera ecológicamente similar a este

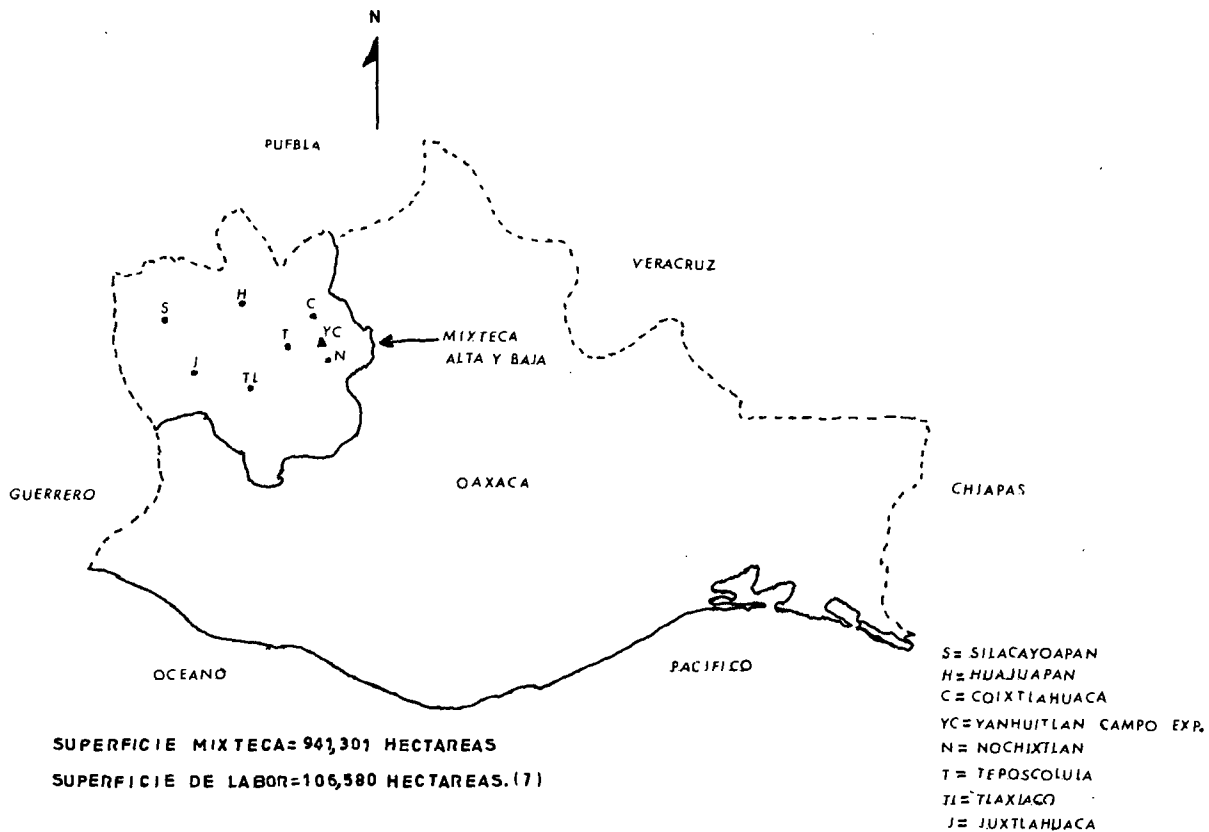
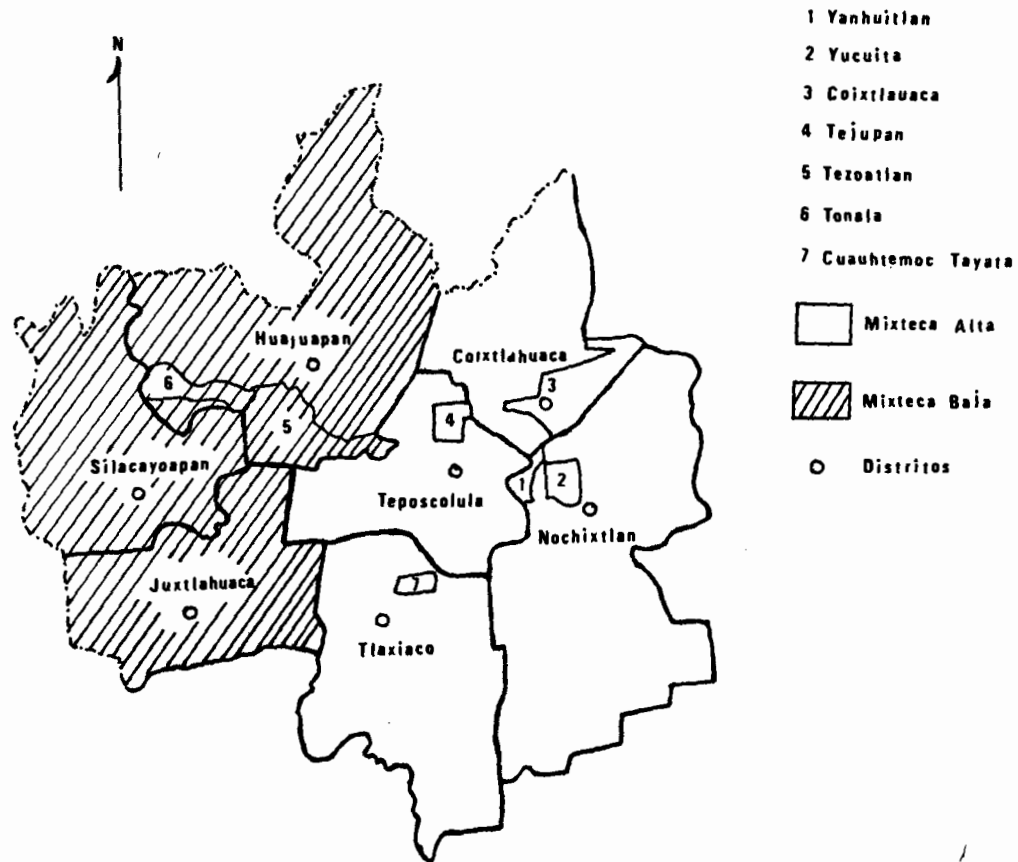
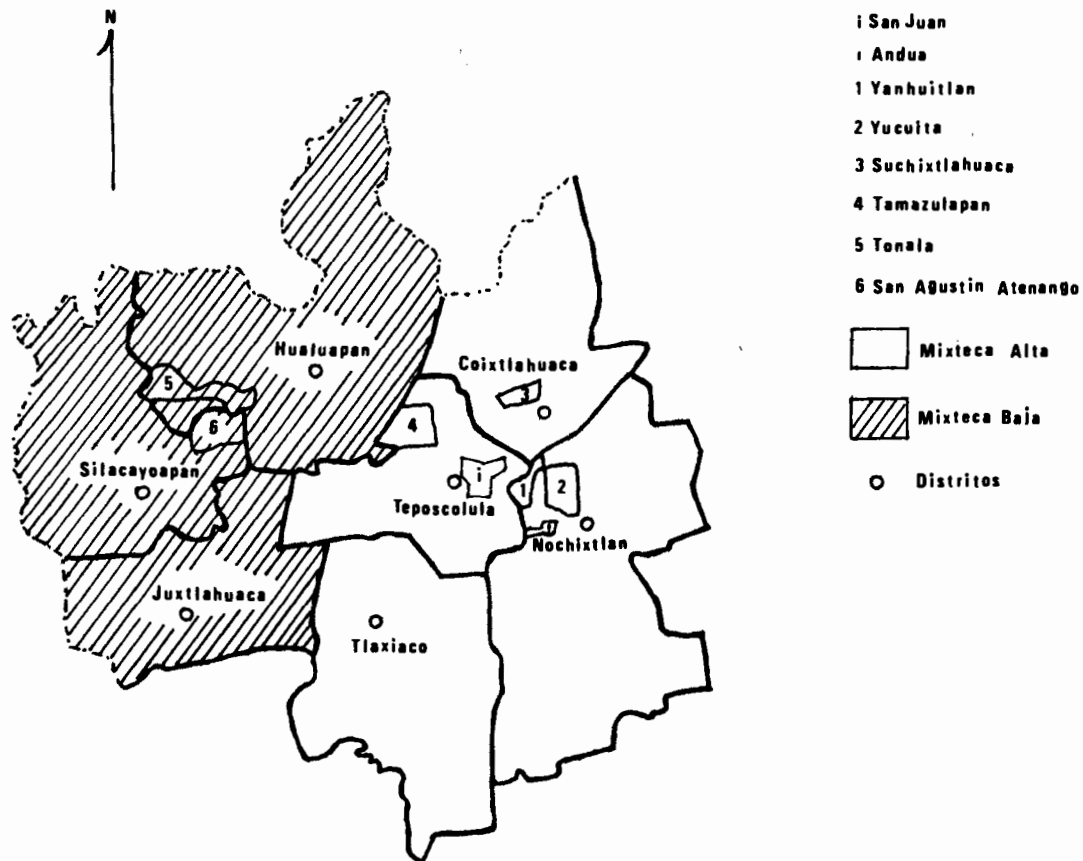


FIGURA Nº 2 AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA MIXTECA OAXAQUEÑA.



**FIGURA 3 LOCALIDADES DONDE SE ESTABLECIERON TRABAJOS EXPERIMENTALES DURANTE 1976  
 EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA**



**FIGURA 4 LOCALIDADES DONDE SE ESTABLECIERON TRABAJOS EXPERIMENTALES DURANTE 1977 EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA**



municipio.

### 1.1. Características Climáticas de la Mixteca.

El clima es templado lluvioso, pero de los más secos de esta clasificación con invierno y primavera seco y sin estación invernal, según clasificación de W. Koopen, modificado por García, citado por Reyes. (58)

Se presentan a continuación las gráficas 1 y 2, donde se aprecia la diferencia en clima entre la Mixteca Alta y Baja. Dichas gráficas se construyeron siguiendo la metodología sugerida por el Plan Lerma - (54)

### 1.2. Suelos.

Los suelos en la Mixteca Oaxaqueña, en su mayoría son muy pobres, deficientes de materia orgánica, con capa arable muy delgada y en algunos con frecuentes afloraciones de material calizo (Coixtlahuaca), originado por los deslaves y las prácticas de cultivo. En el cuadro 3, se muestran algunos análisis físicos y químicos de suelos donde se han establecido lotes experimentales, para los programas de maíz y suelos.

## 2. Colecta de maíz regional y comparación de la calidad de proteína con los maíces introducidos.

### 2.1. Colecta de Maíz Regional.

Este trabajo se hizo en base a la metodología sugerida por Ortega y Hernández. (51) y se inició en noviembre de 1975 y se terminó en febrero de 1976, se colectaron maíces criollos en la Mixteca Alta: Coixtlahuaca, Teposcolula, Tlaxiaco y Nochistlán, en sus variantes: maíz temporal y maíz de humedad residual o "Cajete" el número de colectas de

la primer variante fue de 45 y en la segunda fue de 50.

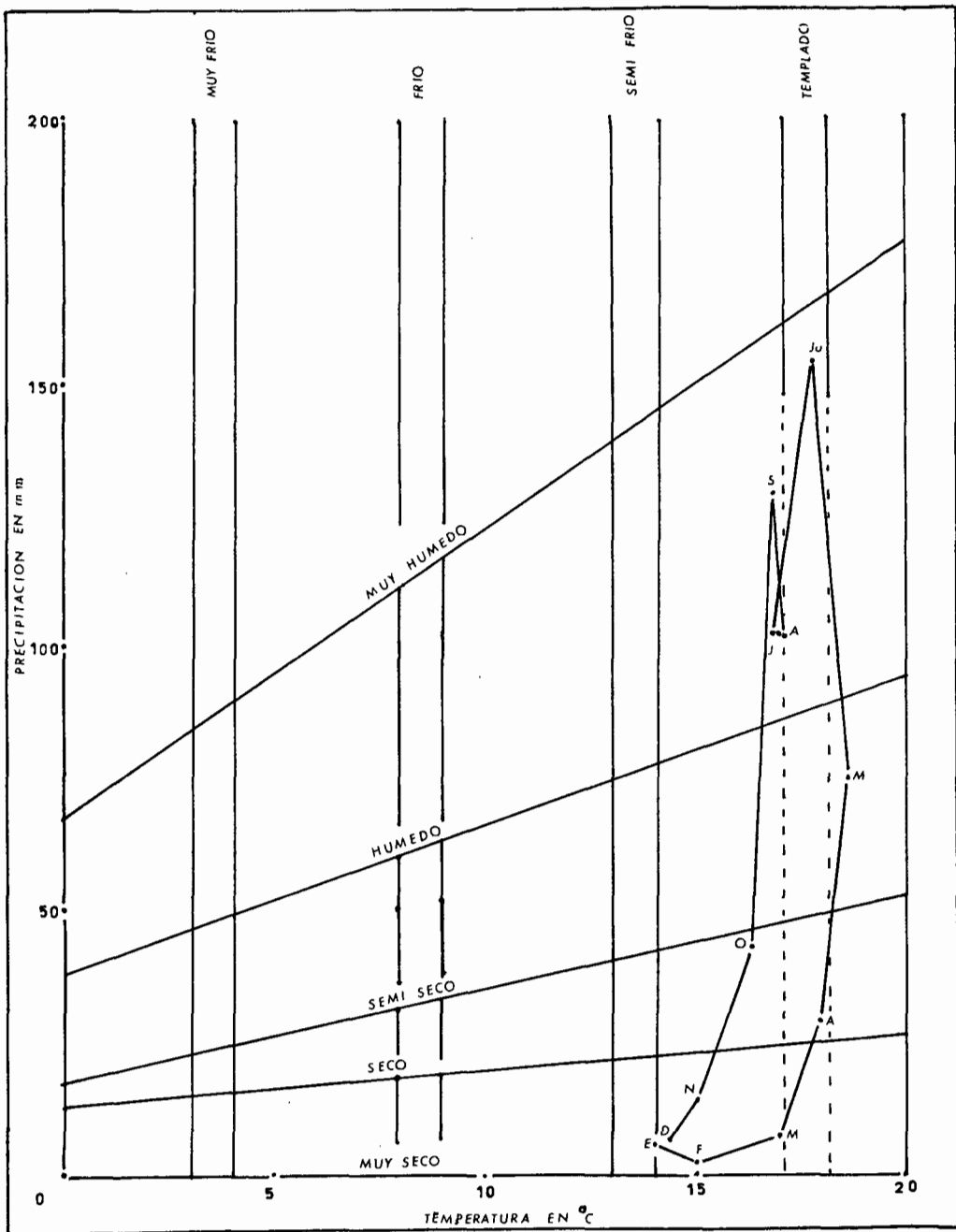
El distrito donde se hicieron más colectas fue el de Nochixtlán en un 50%, siguiendo Teposcolula con 25%, Tlaxiaco con 20% y Coixtlahuaca con 5%. En la figura 5, se aprecia donde se hizo la colecta en 1975. El número de mazorcas por colecta fue de 20 a 30, siendo raras las menores de 20 mazorcas. La información que se obtuvo de los Agricultores fue la siguiente:

1. Fechas de siembra.
2. Asociación de malz con otros cultivos.
3. Preparación del terreno.
4. Prácticas de cultivo (Desespigamiento, dobla).
5. Fertilización.
6. Selección de semilla para su siembra.
7. Densidades de siembra.
8. Distancia entre matas.
9. Formas de utilización del malz.
10. Otros (Tipos de terreno, vegetación, etc.).

A manera de ejemplo se incluyen cuatro encuestas, con las notas de campo, dos corresponden a malz temporal y las restantes a malz de humedad. En el cuadro 34A, se da el significado indígena de algunos distritos y poblaciones. (38)

#### Colecta 2 Malz Temporal.

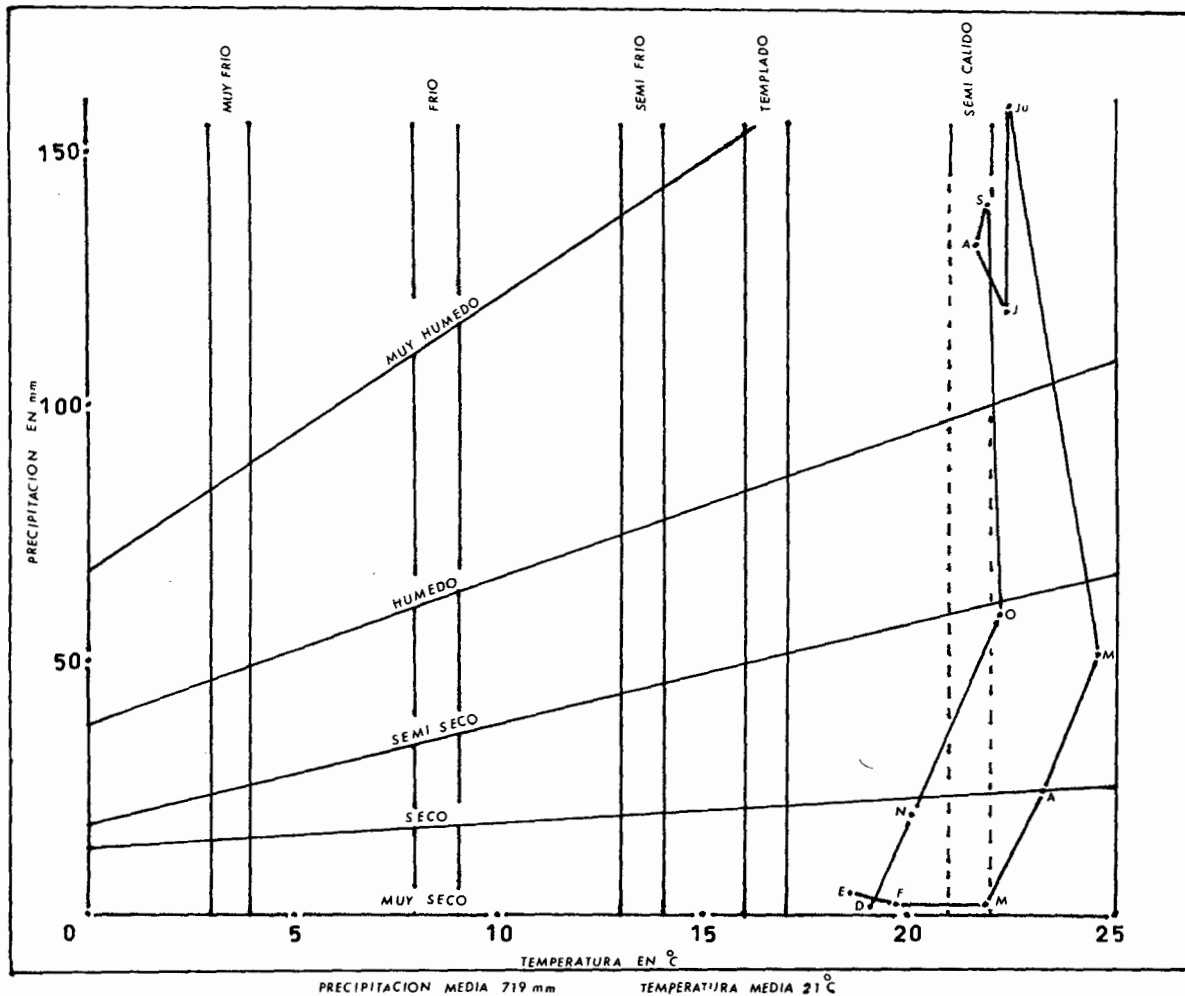
Carretera Oaxaca-México a 15 Km. de Vanhuatlán rumbo a México se encuentra la desviación a Tlaxiaco, a la izquierda a 56 km., se encuentra la población. Terreno del Moral afuera de Tlaxiaco, camino hacia -- Chalcatongo.



PRECIPITACION MEDIA 672 mm

TEMPERATURA MEDIA 16°C

GRAFICA Nº 1 CLIMOGRAMA DATOS PROMEDIO DE 7 AÑOS Y 7 ESTACIONES EN LA MIXTECA ALTA



GRAFICA N° 2 CLIMOGRAMA DATOS PROMEDIO DE 8 AÑOS Y 3 ESTACIONES EN LA MIXTECA BAJA

CUADRA 3. ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS DE LA MIXTECA ALTA Y BAJA.

LOCALIDAD	Profundidad en Cm.	Textura	Materia Orgánica total %	Nitrógeno Total %	Fósforo P P m.	Potasio P P m.	Calcio P P m.	Magnesio P P m.	% de Saturación	p H
San Mateo Yucucuy. Nochixtlan	0-20	Migajón arcillo	1.34	0.034	1.6	240	4000	75	33.5	8.1
Gavillero Suchixtlan, Nochixtlan.	0-20	Migajón arcillo	1.55	0.048	1.6	240	4000	225	37.5	7.9
Sn. Mateo Coyotepec Nochixtlan	0-20	Migajón Limoso	2.37	0.115	2.8	240	4000	75	43.0	7.9
Los Angeles Nochixtlan.	0-20	Migajón Limoso	2.58	0.070	3.6	240	4000	75	35.0	8.1
El Panteón Yanhuítlan, Nochixtlan.	0-20	Migajón Arc. Lim.	2.37	0.104	1.0	240	4000	75	37.5	8.0
Sn. Pedro Añañe Teposcolula.	0-20	Migajón Arcilloso.	1.75	0.070	3.4	240	4000	180	35.0	8.0
Tejupan Teposcolula.	0-20	Migajón Limoso	2.16	0.094	1.6	240	4000	180	38.5	8.1
Tamazulapan Teposcolula	0-20	Arcilla	1.24	0.087	17	1.75	16800	660	68	8.4
Coixtlahuaca	0-20	Migajón Arcilloso.	1.75	0.087	3.0	240	4000	75	35.5	7.5
Sn. Gerónimo Osla Coixtlahuaca.	0-20		2.27	0.006	2.6	240	4000	75	37.0	8.1
Cuauhtémoc Tayata Tlaxiaco.	0-20	Migajón arcilloso	2.06	0.098	1.4	240	4000	75	41.0	7.9
Tonalá Huajuapán.	0-20	Migajón Limoso	2.88	0.098	1.6	2.40	4000	75	41.00	7.8
Guadalupe Tezoatlán Huajuapán.	0-20	Migajón	1.75	0.062	3.0	240	4000	300	37.5	7.1

Fuente: Datos proporcionados por el programa de Suelos del Campo Agrícola Experimental de la Mixteca Oaxaqueña. ( CAEMOAX )

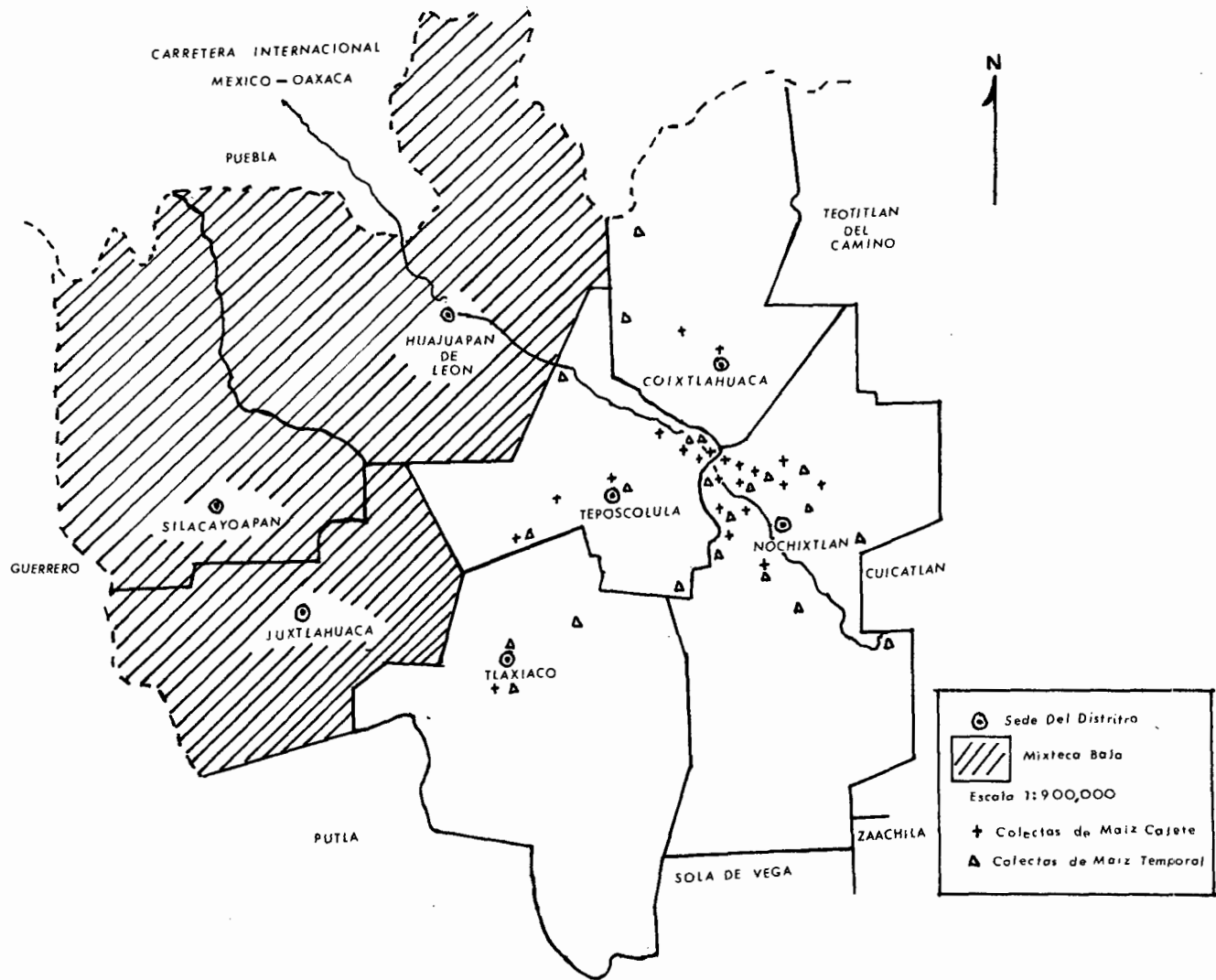


FIGURA N° 5 AREA DE COLECTA DE MAICES CRIOLLOS EN LA MIXTECA ALTA

Suelos: oscuros arcillosos.

Vegetación: abundante en Pinos Pinus spp y Sabinos Taxodium mucronatum.

Altura: 2,150 m s n m.

Nombre del agricultor: Horacio Cruz Rosas.

Fecha: 12 de noviembre de 1975.

Siembra: en abril, mayo y junio, según el temporal a tapa pie al mes y medio le da la primera labor y el cajón 15 días después y cosecha en octubre y noviembre. Siembra de 4 a 5 granos por mata y una de frijol. Separación entre surcos de 60 a 70 cm., y entre matas aproximadamente 1 metro. Fertiliza su malz desde hace 3 años, y lo aplica en la primera labor: el primer año con la fórmula 10-10-0

el segundo año con la fórmula 25-25-0.

el tercer año con la fórmula 25-25-0

Desespiga para darle de comer a los animales en agosto. Preparación del terreno: con arado egipcio, barbecha entre octubre y noviembre, en ocasiones con tractor; en enero cruza con arado de madera y surca tan pronto se establecen las primeras lluvias.

Origen de la semilla, no lo sabe, dice que es el mismo malz que venían sembrando sus padres y lo siembra año con año.

Selección de la semilla: elimina los granos de la punta por ser pequeños, porque si los siembra las plantas son más chicas y no rinden como las otras, y elimina los de la base, porque se quiebran y al sembrarlos nacen pero luego se amarillan y mueren.

Utilización: para la alimentación únicamente, en forma de tortillas, atole, chileatole. A parte de agricultor es comerciante en compra y venta de huevo y fruta.

Colecta 3 Malz Temporal.

Carretera Oaxaca-México, a 35 km., de Vanhitlán rumbo a México se encuentra Tamazulapan, un kilómetro antes de llegar a la población, hacia la derecha, se encuentra el paraje la Joya.

Suelos: terrenos planos, suelo oscuro arcilloso.

Vegetación: Pirul, sabino Taxodium mucronatum, mezquite Prosopis-Juliflora, Acahual Tithonia tubiformis.

Altura: 2,000 m s n m.

Nombre del agricultor: Emilia Quiroz Zuñiga.

Fecha: 13 de noviembre de 1975.

Siembra: a mitad del mes de mayo o a principios del mes de junio, según el temporal a tapa pie y cosecha en noviembre.

Labores: la primera labor durante el mes de junio la segunda o cañón como a los 15 días de la primera, barbecha con tractor en abril, y dice que en 1974 el costo de barbecho fue de \$170.00 en 1975 de \$250.00 y considera que es caro, si para el año que entra le suben el precio mejor prepara con yunta. Surca con yunta en mayo, siembra de 4 a 5 granos por mata, le pone frijol, pero a veces se le pierde el frijol, cuando no llueve bien, o llueve mucho, la distancia entre matas es de un paso, y entre surcos a lo que da el yugo del arado (60-70 cm), también siembra trigo y alpiste y los vende trabaja sus terrenos a medias, debido a que es de edad avanzada.

Origen: viene sembrando este malz año con año, pero a veces se le acaba la semilla, y se la compra a sus vecinos, selecciona para su semilla las mazorcas más grandes y sanas y de oloote pequeño, y elimina los granos de la punta y de la base. No fertiliza, nunca ha aplicado -



ningún insecticida.

Utilización: Únicamente para la alimentación en forma de tortillas, tamales, atole y chileatole.

Colecta 1 Malz Cajete.

Carretera Oaxaca-México 1.5 km., antes de llegar a Vanhuítlan, desviación hacia la derecha a 800 m. aproximadamente se encuentra la rancharía Xacahua. Agricultura de subsistencia.

Suelos arenosos, lomas con cárcavas profundas y sin vegetación.

En el terreno plano se observa vegetación: nopal Opuntia spp., Mexquite Prosopis juliflora, Huizache Acacia spp., Maguey Agave spp., Carrizo Arundo spp.

Altura: 2,100 m s n m.

Nombre del agricultor: Victorino Ramírez (de estatura regular, moreno claro).

Fecha: 5 de noviembre de 1975.

Siembra: haba, frijol, calabaza, malz de temporal y malz cajete. - Con el malz de temporal asocia; haba, frijol y calabaza.

El terreno que siembra con malz cajete lo deja descansar un año.

Fecha de siembra: el malz cajete entre febrero y marzo, según la parte del terreno: en el pesado en febrero, el cual recibe los escurrimientos de la lluvia y le llaman "joya" y en el ligero en marzo, en sue los planos.

El primer cultivo se hace entre mayo y junio con arado de palo (egipcio), el segundo o encajonado entre junio y julio también con arado de palo.

La siembra la hace con coa para cajeteo escarba un pozo hasta encontrar la humedad y con la otra parte pica y pone 4 ó 6 semillas, distancia entre matas a lo que de la pala entre cajete y cajete (1.5 a 2-m) y la siembra queda de "Sobernal" (Tresbolillo). A veces desespiga para darle forraje a los animales en los meses de agosto y septiembre.

Preparación del terreno: tan pronto cosecha el temporal o algo -- después como en noviembre; barbecha y luego le da dos crusas con arado de palo (arado egípcio) para que el terreno conserve humedad, surca -- 1 ó 2 días antes de la siembra. El malz lo utiliza para la alimentación: tortillas, atole y chileatole.

Selecciona su semilla para otro año, de las mazorcas más grandes y sanas, elimina los granos de la punta y de la base de la mazorca.

Este año sembró una maquila más 3 litros y medio de malz cajete. -- Una maquila es igual a un cajón de madera de 23.5 x 23.5 cm por 12 cm., lo que nos da un volumen de 7 litros de malz, y su peso equivale aproximadamente a 5 1/2 kg.

#### Colecta 2 Malz Cajete.

Carretera Oaxaca-México a 8 km., antes de llegar a Vanhuitlán, -- (San Mateo Yucucuy) brecha de terracería a la izquierda recorriendo -- 5 km., rumbo a Tiltepec. Antes de llegar a Tiltepec a la izquierda de la brecha se hizo la colecta.

Suelos de color rojo, en caracavas profundas y desprovistas de vegetación.

Vegetación: capulines Prunus capuli y Sauces Salix taxifolia.

Altura: 2,100 m s n m.

Fecha: 5 de noviembre de 1975.

Nombre del agricultor: Baltazar Morales (Estatura baja y moreno).  
Año con año siembra malz cajete, lo asocia con frijol enredador, un grano de frijol por mata, también siembra malz temporal asociado con frijol y trigo de temporal.

Siembra: a fines de febrero o mediados del mes de marzo, utiliza coa para hacer el cajete o pozo; distancia entre matas: a lo que de la pala (1.5 a 2 m) en sobernal o tresbolillo! Siembra de 4 a 5 granos -- por mata y uno de frijol, hace el cajete hasta encontrar la humedad, con la barretilla pica y tapa la semilla.

La primera labra se la da en mayo y junio, el encajonado entre junio y julio, cosecha en noviembre.

Desespiga y dobla: desespiga a fines de agosto para tener pastura para sus animales, no desespiga todas las plantas dobla cuando empieza a amarillar el malz más o menos en el mes de septiembre. y lo hace por dos cosas: uno para que no lo tire el viento y otra para cosecharlo - más fácil.

Preparación del terreno: luego que cosecha recoge el zacate para los animales, barbecha y cruza con arado de palo y surca 1 ó 2 días antes de la siembra.

Plagas: dice, que la que le afecta algo es la teca (chapulín).

El malz no lo vende ni el frijol, ambos lo utilizan para comer.

Los olotes y mazorcas podridas para los animales (cerdos).

Cuando le va bien en el trigo vende algo y lo demás lo guarda para semilla y para comer.

Guarda para semilla las mazorcas más grandes y pesadas.

Antes de la siembra le quita a la mazorca los granos chicos de la punta y de la base.

Nota: Se hizo esta colecta al estar cosechando el agricultor se tomaron 10 plantas al azar en el campo y se les tomo altura, así como también número de plantas por mata y distancia entre matas; los valores encontrados fueron:

Altura de planta: 3.18., altura de mazorca 2.12 m. No. de plantas por mata: 4 y distancia entre matas de 1.5 a 2 m. con surcos de 70 cm. - lo que nos da una población promedio por Ha. de 32,000 plantas.

## 2.2 Comparación de la calidad de Proteína con los Malces Introducidos.

Para lograr este objetivo, se mandaron al laboratorio de Análisis Químicos de Malz y Sorgo del INIA, 20 colecciones regionales; de 5 muestras de 10 gramos por colección, 10 corresponden a malz de temporal y los restantes a Malz de humedad.

A continuación se observa el % proteína y % de triptófano en muestra de las colecciones analizadas.

	% de Proteína	% triptófano en muestra.
Cuauhtemoc Tayata (T)	8.8	0.059
Andua (N)	6.8	0.046
Magdalena Jicotlán (C)	9.1	0.057
Santiago Tillo (N)	9.8	0.065
Tamazulapan (Te)	10.4	0.065

Unión Zaragoza (N)	8.3	0.051
Tlaxiaco	7.2	0.048
Nuevo Morelos (N)	10.0	0.064
Volomectl (Te)	8.5	0.061
Malz de humedad		
Volomectl (Te)	9.4	0.063
Chachoapan (N)	9.6	0.059
San Juan Yucuita (N)	8.6	0.061
Malz de Humedad		
	% de Protelna	% Triptofano muestra
San Vicente Nuño (Te)	7.9	0.055
Sinaxtla (N)	8.5	0.062
Santa Maria Suchixtlahuaca (C)	7.1	0.054
Campo Exp. 9 (N)	9.7	0.058
Santiago Tillo (N)	8.3	0.049
San Mateo Yucucuy (N)	7.4	0.053
Distritos:		

(C) Coixtlahuaca, (N) Nochistlán, (Te) Teposcolula y (T) Tlaxiaco.

Cruza Experimental.

Campo Expe. 9

x	x(opaco-2)	10.8	0.091
---	------------	------	-------

VS. 9E F2

Los materiales Introducidos que se utilizaron para hacer esta comparación, son algunos malces que se han evaluado bajo condiciones de terporal, y son los siguientes:

Malces del Bajío	% de Proteína	% Triptofano en muestra
Sint. Bajío general o2	9.73	0.092
Sint. Intermedio de grupo f12	7.06	0.073
VS-201 (Bol. comp I x Co)	8.39	0.081
Malces de Valles Altos.		
México Grupo 10 EC5 o2 RC <sub>1</sub>	9.1	0.094
Comp. 5 Ho2 RC <sub>1</sub>	7.8	0.072
Comp. Chalqueño 61o2 RC <sub>1</sub>	11.3	0.082
Comp. 3 Fo2	10.2	0.130

Se utilizó como referencia el siguiente cuadro:

CUADRO 4. FENOTIPO Y CALIDAD PROTEICA EN ENDOSPERMO DE MAIZ. (20)

Fenotipo del grano	% de Proteína			% Triptofano en muestra		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
EO.00%	8.0	9.5	12.0	0.020	0.035	0.050
EO.100%	7.0	8.5	11.0	0.080	0.090	0.130

Para los malces criollos se tomó de referencia el renglón EO. 0.0% (Endospermo opaco 0.0%) y para la cruce experimental y malces introduci dos se tomó el renglón de EO. 100% (Endospermo opaco 100%). En general se observa, que el contenido en % de proteína en los malces criollos es de bajo a medio, y el % de triptofano en muestra es alto; para la cruce experimental su contenido en % de proteína es de medio a alto, y su % --

en triptofano en muestra es de medio a alto, y para los malces introducidos, su contenido en % de proteína es de medio a alto y su % en Triptofano en muestra es variable, de Bajo, medio y alto. Por lo que se - puede concluir: que aunque el contenido en % de triptofano en muestra de los criollos es alto considerando su fenotipo el de la cruza experimental y las variedades introducidas es superior ya que portan el gene opa-co-2, por lo tanto, estos malces son de mayor valor nutritivo.

### 3. Antecedentes

Los primeros trabajos que se efectuaron en la Mixteca Alta, sobre evaluación de malces procedentes de otras regiones, fueron en el año - de 1970, año en que inició sus actividades el campo Agrícola Experimental.

En este ciclo se establecieron dos ensayos de rendimiento, bajo -- condiciones de temporal, en la localidad de Vanhuitlán, con malces procedentes de valles altos y de la colección Oaxaca, en estos ensayos el criollo regional fue el más rendidor.

En el año de 1971, se trabajó bajo condiciones de temporal en dos - localidades; Tamazulapan y Vanhuitlán, en la primera se establecieron - dos ensayos, uno de 22 variedades comerciales y experimentales proceden - tes de Valles Altos, y otro con 49 malces procedentes de la Colección - Oaxaca, en los dos ensayos el criollo regional fue el más rendidor y en Vanhuitlán se estableció un sólo ensayo de 17 variedades, que fue elimi - nado por daños debido al exceso de humedad en un principio y 4 heladas - seguidas en la segunda quincena de noviembre. (42) x

En el año de 1972. (43) se establecieron dos ensayos y en 1973 un solo ensayo, en una sola localidad; Vanhuitlán, empleando un total de 12 variedades de maíces procedentes de Valles Altos y de la Colección Oaxaca, en estos dos ciclos se trabajó bajo condiciones de temporal. No se obtuvieron diferencias significativas en el primer caso, principalmente debido a daños causados por el díptero (Otitidae), en 1973 debe atribuirse a otras causas.

#### Conclusiones:

1. En base a dos años de investigación los maíces sobresalientes fueron: H-133, H-131 y Cafime.

2. Entre los maíces Híbridos, el H-133 es el que mostró mayor consistencia en sus rendimientos de grano año con año.

3. La variedad Cafime, se mostró consistente en sus rendimientos de grano, pudiendo aumentar considerablemente, su densidad de siembra, ya que es una variedad de bajo porte.

4. Las variedades de la Colección Oaxaca se han mostrado tardías y susceptibles a plagas.

#### 3.1 Alternativas de trabajo.

El programa de maíz de alta calidad de proteínas, inicio sus trabajos en el año de 1975, teniendo como objetivos mediatos: aumentar el --rendimiento por unidad de superficie y mejoramiento de la calidad protéica.

Las alternativas que se plantearon para cumplir con estos objetivos fueron los siguientes:



a) Colección y evaluación de malces regionales (Mixteca -Alta).

b) Introducción de malces mejorados (normales y opacos) y criollos de otras regiones; de condiciones ecológicas similares a la región. (Mixteca Alta y Baja).

En los cuadros 5 y 6, se observa, la procedencia de estos malces, las características climáticas de la región en que fueron formados, y su sistema de producción.

c) Introducción del carácter opaco-2 a criollos regionales - trabajos que se iniciaron durante el año de 1975 para Malz de Humedad y 1977 para malz temporal (Mixteca Alta).

### 3.1.1 Introducción y evaluación de materiales mejorados.

Para cumplir con los objetivos de este trabajo, en el año de 1976 y 1977 se introdujeron malces experimentales y mejorados (normales y opacos), tanto en la Mixteca Alta como en la Baja. En la Mixteca Alta en el año de 1976 bajo condiciones de temporal se probaron en ensayos de rendimiento un total de 63 materiales (normales y opacos). Procedentes del Bajío, Valles Altos y de Pabellón Aguascalientes, y se sometieron a observación 454 criollos provenientes de condiciones ecológicas similares a la región. En la Mixteca Baja durante este mismo año pero bajo condiciones de riego se probaron un total de 11 malces normales y 22 malces normales y opacos; procedentes de Trópico Humedo, Trópico Seco y Bajío.

En los cuadros 7 y 8, se hace la descripción de los experimentos -

AREA DE INFLUENCIA Y CARACTERISTICA GENERALES DE LAS REGIONES  
DONDE SE FORMARON LOS MATERIALES EVALUADOS EN ESTE ESTUDIO.

Región	Area de Influencia	Temperatura $\bar{x}$ en °C.	Alturas en m s n m .	Precipitación $\bar{x}$ en m m .	Clasificación Climática.
Regiones Semidridas	Noreste de Sonora, Centro, Noroeste y sureste de Chihuahua. Centro de Durango, Aguascalientes. Parte de los estados de Zacatecas y San Luis, Norte de Guanajuato. Altiplano de Jalisco y Querétaro.	18°C	1,600-2,000	200-600	Seco con invierno primavera, seco semiseco con invierno seco.
Bajo	Centro de los Estados de: Jalisco Michoacán y Guanajuato	18-22	1,500-1,800	700-900	Templado sin estación invernal definida, semi cálido, sin estación invernal definida.
Valles Altos	Comprende los estados de México, Puebla, Hidalgo y Tlaxcala.	16-17	2,200-2,500	700	Semi-frío estación invernal definida, semi seco con invierno seco.
Trópico Húmedo	Costos de los Estados de Nayarit Jalisco, colima, Michoacán, Guerrero Oaxaca y Chiapas. Península de Yucatán, sur de Tamaulipas y Costas de Veracruz.	22-27	0-1,000	800-500	Húmedo invierno seco, húmedo estación definida.

## CONTINUACION DEL CUADRO 5

Región	Area de Influencia	Temperatura $\bar{X}$ en °C	Alturas en m s n m.	Precipitación $\bar{X}$ en m m .	Clasificación Climática.
Trópico	Centro y norte del Estado de Tamaulipas, Norte de Nuevo León Coahuila, noreste de Chihuahua. Centro y costa de Sonora: Costa de Sinaloa. Baja California norte y sur	18-29	0-1,500	200-1,000	Cálido sin cambio térmico invernal bien definido y semi- seco
( 4, 5, 6, 12, 13, 14, 15, 16 y 37 )					

	Pabellón Ags.		Bajo		Valles	Altos
	Riego		Riego	Temporal	Riego	Temporal
	* 205# E0.25-50 %		H - 309	H -220	Mex. gpo. 10 E C 5	H - 28
*Maíces precoces	209# E0.00 %		H - 352	H -222	Comp. Chalqueño 61MC 6	H - 30
en proceso de -	205# E0.00 %		H - 353	H- 230	Comp. Chalqueño61 MC6 o2	H - 32
mejoramiento por	211# E0.25 %		H - 366	H -220o2	Hgo. 8. P. C.	Comp. 2 <sup>o</sup> .
calidad.	206# E0.25 %		H - 309o2	VS -201xo2	Hgo. 55 Comp. I o2	Comp. 2 <sup>o</sup> o2
Origen 205# a 217#	211# E0.00 %		H - 366o2		Comp. 5 H o2	
	210# E0.25-50 %		V - 370		Mex. gpo. 10 EC5 o2	
	209# E0.25 %		V - 371		Hgo. 8 P. C. o2	
	216# E0.25 %		Sint. Precoz de grupo o2		H - 125	
	217# E0.25 %		Sint. Intermedio de grupo 62		H - 127	
	216# E0.00%		Sint. tardío de grupo o2		H - 129	
			Sint. Bajío general o2		H - 131	
	** 152 x 186				H - 133	
**Cruzas dobles	150 x 186					
tardías normales	156 x 186					
con origen.	184 x 186					
(150 a 184)x186	157 x 186					
	161 x 186					
	159 x 186					
	181 x 186					
	158 x 186					
	155 x 186					
	151 x 186					
	154 x 186					
	175 x 186					

## CONTINUACION DEL CUADRO 6

Regiones Semidridas de Altas Temporal	Trópico Húmedo Riego	Trópico Seco Riego
Guanajuato 208	NK- Enano	VS - 450
Puebla 449	H - 507	H - 412
Oaxaca 367	H - 509	VS - 453
Oaxaca 24A	V - 524	V - 420
Puebla 451	H - 510	V - 416
Hidalgo 81	Cogollero	H - 412 o2
Hidalgo 151	Ant. x ver - 181 o2	H - 412 fl 2
Cañime (Durango)	La posta o2	H - 412 o2
Durango 159	Amar Crest - 102	
Puebla 452	Tuxpeño Caribe 2 o2	
Puebla 452	Comp. Colombia Coteteo o2	
Puebla 521		
Jalisco 328		
Hidalgo 165		
Tlaxcala 76		

CUADRO 7

DESCRIPCIÓN DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS EN LA EVALUACIÓN DE MAÍZ EN LA MIXTECA ALTA DURANTE 1976 DE HUMEDAD Y TEMPORAL.

Fecha de Siembra	Localidad	Procedencia	No. de Variedades	Diseño Exp. Usado	No. de Repeticiones	Tamaño Parcela Util m <sup>2</sup>	Surcos Parcela Util
10/ III / 76	Yanhuitlán	Mixteca Alta ( HR )	56	Lattice 7x8	4	28	4 de 10 m
7/ V / 76	Yucuita	V. Altos y Bajío ( T )	32	Cuadro latino Modificado 8 x 4	4	7	2 de 5 m.
27/ V / 76	Yanhuitlán	Pabellón Ags. ( T )	36	Lattice 6 x 6	4	7	2 de 5 m.
4/ VI / 76	Tejupan	Pabellón Ags. ( T )	36	Lattice 6 x 6	4	7	2 de 5 m.
14/ VI / 76	Coixtlahuaca	Pabellón Ags. ( T )	36	Lattice 6 x 6	4	7	2 de 5 m.
25/ V / 76	Yanhuitlan	R. E. S ( T )	*80	Lote de observación		3.5	1 de 5 m
25/ V / 76	Cuauhtémoc	R. E. S ( T )	*80	Lote de observación		3.5	1 de 5 m
	Tayata						
8/ VI / 76	Yanhuitlán	R. E. S ( T )	38	Lote de observación		7	1 de 10 m
8/ VI / 76	Yanhuitlán	R. E. S ( T )	71	Lote de observación		7	1 de 10 m
10/ VI / 76	Yanhuitlán	R. E. S ( T )	245	Lote de observación		7	1 de 10 m
25/ V / 76	Yanhuitlán	Mixteca Alta ( T )	45	Lote de observación		7	1 de 10 m

HR = Humedad Residual

T = Temporal

R. E. S = Regiones Ecologicas Similares

\* Lote de observación duplicado

La parcela total en los experimentos fue de 4 surcos y en los lotes de observación un surco por parcela

CUADRO 8

DESCRIPCION DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS EN LA EVALUACION DE MAIZ  
EN LA MIXTECA BAJA 1976 BAJO RIEGO.

Fecha de Siembra	Fecha 1er. Riego	Localidad	Procedencia	No. de variedades	Diseño exp usado	Tamaño Parcela Util m <sup>2</sup>	Surcos parcela Util
17 / III / 76	25 / III / 76	Tonalá	B; TH, TS; O	10	Bloques al azar	14.72	2 de 8m
25 / III / 76	29 / III / 76	Tezoatlán	B, TH, TS, O	11	" " "	14.72	2 de 8m
5 / VI / 76	7 / IV / 76	Tonalá	Bajío	22	" " "	9.2	2 de 5m

B = Bajío

No. de repeticiones para todos los experimentos fue de 4

TH = Trópico Húmedo

Parcela total de 4 surcos para todos los experimentos

TS = Trópico Seco

O = Oaxaca.

llevados a cabo durante este ciclo.

Durante 1977 En la Mixteca Alta tanto bajo condiciones de riego - como de temporal se probaron un total de 157 malces: 36 malces normales y opacos, que se establecieron de riego y los restantes bajo condiciones de temporal; 29 malces normales y opacos. 46 cruza dobles experimentales, normales procedentes de Pabellón Ags. y 46 colecciones criollas normales de regiones ecológicas similares a la región. Durante este mismo año en la Mixteca baja y bajo condiciones de riego se ensayaron un total de 72 malces: 41 materiales normales y opacos y 31 normales.

En los cuadros 9 y 10, se hace una reseña de los experimentos realizados durante este año.

### 3.1.2 Evaluación de malces criollos

#### Malz Temporal:

En el año de 1976 se estableció un lote de observaciones con 45 -- colecciones. En 1977 con los 39 colecciones más sobresalientes y 17 variedades mejoradas. Se establecieron 3 experimentos.

En los cuadros 7 y 9, se hace la reseña del lote de observaciones y de los experimentos establecidos.

#### Malz Cajete:

Durante 1976, se estableció un ensayo de rendimiento con 49 colecciones y 8 malces mejorados normales procedentes de V. Altos; en 1977 - se establecieron dos experimentos probando un uno 47 colectas más dos - variedades mejoradas sobresalientes en el ciclo anterior y en el segun-



CUADRO 9

DESCRIPCION DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS EN EVALUACION DE MAICES  
EN LA MIXTECA ALTA 1977 DE HUMEDAD, TEMPORAL Y RIEGO.

Fecha de Similares	Localidad	Procedencia	No. de Varie- dades.	Diseño Exp. Usado.	Tamaño Par- cela. Util. m <sup>2</sup>	Surcos Parcela Util.
16/II/77	San Juan	Mixteca ( HR )	18	Blo. al azar	28.8	4 de 10 m
20/III/77	Yanhuitlán	Mixteca, V. Altos ( HR )	49	Lattice 7 x 7	28.8	4 de 10 m
4/VI/77	Tamazulapan	Mixteca, V. Altos B. ( T )	56	Lattice 7 x 8	7.2	2 de 5 m
6/VI/77	Yanhuitlán	Mixteca, V. Altos B. ( T )	56	Lattice 7 x 8	7.2	2 de 5 m
8/VI/77	Suchixtlahuaca	Mixteca, V. Altos B. ( T )	56	Lattice 7 x 8	7.2	2 de 5 m
9/VI/77	Tamazulapan	R. E. S. ( T )	49	Lattice 7 x 7	14.4	2 de 10 m
18/VI/77	Yanhuitlán	R. E. S. ( T )	49	Lattice 7 x 7	14.4	2 de 10 m
3/VI/77	Yanhuitlán	Pabellon Ags. ( T )	49	Lattice 7 x 7	7.2	2 de 5 m
11/VI/77	Yucuita	Pabellon Ags. ( T )	49	Lattice 7 x 7	7.2	2 de 5 m
2/VI/77	Yanhuitlán	V. Altos y B. ( T )	30	Lattice 5 x 6	10.8	3 de 5 m
2/VI/77	Yanhuitlán	V. Altos y B. ( T )	17	Blo. al azar	10.8	3 de 5 m
4/VI/77	Tamazulapan	V. Altos y B. ( T )	17	Blo. al azar	10.8	3 de 5 m
8/VI/77	Suchixtlahuaca	V. Altos y B. ( T )	17	Blo. al azar	10.8	3 de 5 m
16/VI/77	Yucuita	V. Altos y B. ( T )	17	Blo. al azar	10.8	3 de 5 m
16/II/77	Andua	V. Altos y B. ( Riego)	36	Lattice 6 x 6	9.2	2 de 5 m

HR = Humedad Residual

T = Temporal

B = Bajío

R. E. S = Regiones Ecológicas Similares

La parcela total fue de 4 surcos en todos los  
experimentos No. de repeticiones para los  
experimentos fue de 4.

CUADRO 10

DESCRIPCION DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS EN LA EVALUACION DE  
 MAIZ EN LA MIXTECA BAJA 1977 BAJO RIEGO.

Fecha de Siembra	Fecha 1er Riego	Localidad	Procedencia	No. de Variedades	Diseño Exp. Usado	Tamaño Parcela Util m <sup>2</sup>	Surcos Parcela Util.
2 / II / 77	8 / II / 77	Tonala	B. TH. TS. 0	30	Latice 5 x 6	9.2	2 de 5 m
8 / II / 77	10 / II / 77	San Agustin Atenango.	B. TH. TS. 0	30	Latice 5 x 6	9.2	2 de 5 m
3 / II / 77	8 / II / 77	Tonala	B. TH. TS. 0	49	Latice 7 x 7	9.2	2 de 5 m

B = Bajío

TH = Trópico Humedo

TS = Trópico Seco

0 = Oaxaca

C = Cimmyt

La parcela total en los experimentos fue de 4 surcos

No. de repeticiones para todos los experimentos fue de 4

do se ensayaron un total de 18 colectas que en el ciclo pasado fueron notables.

En los cuadros 7 y 9, se hace la descripción de los experimentos establecidos.

### 3.1.3 Preparación del Terreno.

Para malz de temporal consistió en un barbecho, una cruz y un paso de rastra. El surcado se hizo, la mayoría de los casos con arado -- egipcio y junta de bueyes. Con una distancia entre surcos de 0.7 a 0.72 m. La siembra se efectuó con la humedad del temporal, que se establece por lo general, entre el 15 de mayo y 15 de junio; se depositaron 3 semillas por mata cubriéndolas a tapa pie cada 0.5 m. para aclarar a 2 -- plantas por mata, teniendo de esta manera una población de 56,000 plantas por hectárea.

Para malz cajete fue un barbecho, una cruz y 2 pasos de rastra, el surcado y la cruz se hicieron con arado egipcio y junta de bueyes, con una distancia entre surcos de 0.7 m. La siembra para este malz se estableció del 15 de febrero a últimos días del mes de marzo, se depositaron 6 semillas por mata a cada 1.5 m. para aclarar a 3 plantas por mata teniendo de esta manera una población de 28,000 plantas por hectárea.

Para riego, tanto en la Mixteca Alta como en la Baja, la preparación consistió; en un barbecho, una cruz y un paso de rastra, el surcado se hizo con tractor, con una distancia entre surcos de 0.92 m. la siembra se efectuó en seco y a tapa pie, y luego se regó. Para la Mixteca Baja ciclo 1976 se depositaron 4 a 5 semillas por golpe para aclarar

a 3 plantas por mata, cada 0.6 m. dondonos de esta manera una población de 54,000 plantas por Ha. y para el ciclo 1977 tanto para la Mixteca Alta como para la Baja, se depositaron 3 semillas por golpe, para aclarar a 2 plantas por mata cada 0.5 m., dándonos de esta manera una población de 43,000 plantas por hectárea.

### 3.1.4 Fertilización

Se utilizaron como fuente de nutrientes; para nitrógeno, sulfato de Amonio 20.5% y Urea 46% mientras que para Fósforo, se usó Super-Fosfato de Calcio 46%..

Para malz de Temporal en los dos ciclos, se utilizó la fórmula -- \*60-40-00 aplicando en la siembra la 30-40-00 y en la segunda labor o "aporque" los 30 kg. restantes de nitrógeno. Para malz de humedad recidual o "cajete" se utilizó la fórmula \* 80-60-00, aplicando en la siembra la 0-60-00 y repartiendo el nitrógeno en la primera y segunda labor.

Para Malz de Riego: en la Mixteca Alta, se utilizó la fórmula 120-40-00, aplicando en la siembra, la 60-40-00, y en la segunda labor o -aporque los 60 kg. faltantes de nitrógeno.

En la Mixteca Baja, en los dos ciclos se utilizó la fórmula 100-60-00, aplicando en la siembra la 50-60-00, y en la segunda labor los 50-kg. restantes de nitrógeno.

\* Recomendaciones derivadas del programa de suelos del Campo Agrícola Experimental de la Mixteca Oaxaqueña.

### 3.1.5 Labores Culturales

Tanto para la Mixteca Alta y Baja, como para las condiciones de temporal y Riego las labores fueron parecidas; a los 35 días aproximadamente se efectuó el aclareo en las parcelas, dejando dos plantas por mata a una distancia de 0.5 m., se escardo, y a los 15 días aproximadamente se le dio la segunda labor o "aporque".

Para maíz de Humedad, las labores son más espaciadas, el aclareo se efectuó al realizar la primera escarda, dejando 3 plantas por mata a una distancia de 1.5 m. entre los 70 y 85 días después de la siembra, y la segunda labor se realizó de 90 a 110 días después de la siembra.

Para el control de malas hierbas bastó con las labores de cultivo y ligeros deshierbes a mano.

### 3.1.6 Control de Plagas y Enfermedades.

Para las plagas; en la Mixteca Alta se observó el ataque de un Díptero barrenador del tallo (familiar Otitidae), en menor porcentaje para los maíces criollos y con un porcentaje mayor en los maíces introducidos. Sin embargo, hay zonas donde ataca al maíz criollo hasta en un 60 %\*. Ataca a las plantas jóvenes de más o menos 15 días, las cuales son dañadas casi al nivel del suelo; estas plantas una vez infestadas, se les seca el cogollo central y empiezan a producir hijos, los cuales se achaparran y no producen mazorcas; a la fecha no se cuenta con recomendaciones para control químico para este insecto.

\*Comunicación personal Ing. Ing. Guillermo Pérez Jerónimo.

El Picudo del maíz Micentrus testaceipes, se presentó desde los po

cos días de nacida la planta, se le combatió con Sevin granulado 5% a razón de 10 kg./Ha. También hubo incidencia de Teca o charulín en los meses de julio, agosto y parte de septiembre, por lo cual se le combatió con Folidol (Paration metílico 50%) un litro por ha. Como medida preventiva en algunos experimentos en la siembra se aplicó Bux 2.5% -- 15 kg./Ha., para el control de gallina ciega Phyllophaga spp., y gusano de Alambre. En la Mixteca Baja, se combatió el gusano soldado Pseudaletia unipuncta, con cyolane 2.5% un litro por hectárea; para el gusano-Cogollero Spodoptera frugiperda J.E. Smith, se utilizó Sevin 5% granulado 10 kg. Ha. y Lorsban 480 E 0.75 litros por Ha.

Se observó en algunas localidades (Vanhuitlán y Tamazulapán); una planta hemiparásita del maíz, llamada en algunas regiones copete de -- Grulla Castilleja arvensis. (52)

En los materiales introducidos, se observaron enfermedades tales como: Carbón Común, (Ustilago maydis), Roya del Sur (Puccinia polysora) y Tizon Foliar por Turcicum (Helminthosporium turcicum). En la mazorca se presentaron; Diplodia maydis y Fusarium spp., tanto en la Mixteca Alta como en la Baja. Sin embargo, las infecciones no fueron fuertes, sólo se notó la presencia de ellas. Para la identificación de la sintomatología de las enfermedades se consultó a De León. (30)

### 3.1.7 Datos Fenológicos

En los lotes de observación y ensayos de rendimiento se tomaron -- los siguientes datos fenológicos de la planta:

### 3.1.7.01 Altura de Planta

Este dato se tomó después de la floración, se tomaron 10 plantas de azar por parcela y se midió, desde la base de la planta a la de la espiga; posteriormente se procedió a obtener los promedios.

### 3.1.7.02 Acame

Este dato, se tomó en base a una escala de 1 a 5, En las parcelas con plantas completamente acamadas, su calificación fue de 5 y las parcelas con plantas erectas se calificaron con 1. Este dato se tomó solamente en los experimentos que mostraron daño a la acción del viento.

### 3.1.7.03 Días a Floración

Este dato se tomó cuando el 50% de las plantas de la parcela estaban en estado de antesis; se dedujeron los días para temporal y Humedad Residual desde la fecha de siembra hasta la floración y para riego; cuando se le aplicó el primer riego hasta la floración.

### 3.1.7.04 Porcentaje de Cuateo

Este dato se registró, a la cosecha, usando para ello el número total de mazorcas; dividido entre el número total de plantas madres.

### 3.1.7.05 Número de Plantas a la cosecha.

Este dato se tomó un día antes de la cosecha, contando el número total de plantas madres por parcela. Donde hubo fallas se corrigió mediante la fórmula de la estación agrícola Experimental de Iowa, no se corrigieron aquellas parcelas donde las fallas fueron mayores del 50% las cuales se desecharon del análisis estadístico.

### 3.1.7.06 Calificación Planta.

Calificación de planta verde; se calificaron algunos experimentos con escalas de 1 a 5, donde 1 correspondió a plantas uniformes, vigorosas, color verde y libre de enfermedades y el 5 correspondió a las plantas poco vigorosas, variables y enfermas. Este dato se tomó de 15 a 20 días después de la floración.

Calificación de planta. Esta calificación se tomó en la mayoría de los experimentos, con escala de 1 a 5, donde 1 correspondió a plantas uniformes en altura, uniformidad en altura de mazorca y buena cobertura de la mazorca y 5 al extremo opuesto. Estas calificaciones son escalas de 1 a 5 se tomaron durante el año de 1976. Para 1977, la escala se refirió al testigo (criollo) de cada experimento, al cual se le calificó con 3, calificaciones mayores a ésta correspondieron a plantas inferiores al testigo, calificaciones menores a tres a las plantas superiores al testigo.

### 3.1.7.07 Calificación Mazorca.

Con esta calificación ocurrió lo mismo que en el caso anterior. -- En 1976 con escala de 1 a 5 en donde 1 fueron para las mazorcas uniformes, sanas y del mismo color y 5 para el peor material.

En 1977 la escala se refirió al testigo (criollo) de cada experimento al cual se le calificó con 3, calificaciones mayores a esta correspondieron a mazorcas con características inferiores al testigo.

Calificaciones menores a ésta, presentaron mejores características que el criollo.



### 3.1.7.08 Color de Grano

Se tomó este dato para llevar el registro del color de los malces, se presentaron: amarillos, blancos, morados, rojos y azules.

### 3.1.7.09 Rendimiento de Mazorca

Se procedió a obtener el peso en kilogramos de la parcela útil, -- pesando las mazorcas de cada parcela.

### 3.1.7.10 Porcentaje de Humedad

Se tomaron 10 mazorcas al azar, por parcela útil, se desgranaron -- dos o tres hileras de cada mazorca, se pesaron 100 gramos y se determinó su humedad con el determinador eléctrico Steinlite.

### 3.1.7.11 Porcentaje de Grano

Se tomaron 10 mazorcas al azar por parcela, se pesó: grano, olote -- y peso total. El porcentaje de grano fue el cociente de peso de grano -- entre el peso total.

### 3.1.8 Análisis Estadístico

Se hicieron con los rendimientos de mazorca en algunos casos, pero en la mayoría con rendimientos de grano al 12% de humedad. De acuerdo -- al diseño empleado, se procedió a hacer su análisis de varianza, en don -- de se perdieron parcelas o hubo mala nacencia, los experimentos se ana -- lizaron como bloques al azar.

Las parcelas que tuvieron poblaciones deficientes se corrigieron -- con la fórmula de Iwoa, pero aquellas, donde la falla era mayor del 50% -- se desecharon. La mala germinación de debió principalmente a que la se -- milla que se utilizó era de origen, de 3 a 5 años anteriores a la fecha

en que se hicieron las siembras. Una vez realizados los análisis de varianza se procedió a calcular la diferencia mínima significativa (D.M.S) cuando la prueba de F resultó significativa.

## V. RESULTADOS

Los resultados se presentan en la forma siguiente:

1. Resultados de los experimentos realizados en la Mixteca -- Alta.
2. Resultados de los experimentos realizados en la Mixteca -- Baja.
3. Análisis económico de la producción de malz en la Mixteca.

Para hacer los análisis estadísticos de los experimentos se consultaron a De la Loma, [29] y Cochram y Cox. [24].

### 1. Evaluación de malces en la Mixteca Alta.

#### 1.1 Malz Temporal

##### 1.1.1 Variedades Introducidas

En los ensayos establecidos durante estos dos ciclos, hubo diferencia significativa en lo que se refiere a variedades y se procedió a determinar su D.M.S al 0.05, cuadros del 1A. al 11A., en donde algunos de los experimentos que se establecieron en 1976 en diseño latice, tuvieron que ser analizados como bloques al azar, debido a la pérdida de parcelas - las cuales no nacieron por falta de buen tanto por ciento de germinación

de la semilla; en los cuadros del 16 al 20, se da una relación de los materiales más sobresalientes, también se hace notar que durante el año de 1976, ninguna variedad mejorada superó a los criollos regionales. Sin embargo, en 1977 hubo algunas variedades normales que superaron a los testigos.

### 1.1.2 Criollos de la región e Introducidos

De los lotes de observación que se establecieron durante el año de 1976, se seleccionaron en base a rendimiento y características agronómicas de eables; 39 criollos regionales y 46 criollos introducidos, y estos materiales se sometieron a ensayos de rendimiento en el año de 1977, en los cuadros del 12A. al 16A. Se observó que los materiales sometidos a ensayo, difieren estadísticamente, por lo que se procedió a determinar su D.M.S al 0.05. En los cuadros 21 y 22, se da una lista de los mejores maíces. En un experimento de 56 maíces en diseño latice, tuvo que ser analizado como bloques al azar, debido a que una variedad no germinó.

### 1.2 Maíz de Humedad o "cajete"

En los años de 1976 y 1977, los ensayos mostraron diferencia significativa en lo que se refiere a variedades, (cuadros del 17A. al 19A), por lo que se procedió a determinar su D.M.S al 0.05. En los cuadros 23 y 24, se da una lista de los maíces sobresalientes; observándose que en 1977, una variedad mejorada iguala en rendimiento a los criollos de la región.

### 1.3 Maíz de Riego.

Se estableció un sólo experimento, durante el año de 1977, en don-

de se observa que hubo diferencia significativa en cuanto a las variedades, cuadro 20A.

Se aprecia que los materiales introducidos superan ampliamente al criollo regional. En el cuadro 25 se da una lista de los materiales sobresalientes, en donde se puede ver que algunos malces opacos superan al testigo.

## 2. Evaluación de Malces en la Mixteca Baja

Los análisis de varianza de los experimentos establecidos nos muestran que hay diferencia significativa, en lo que se refiere a variedades, cuadros 21A, al 26A., por lo que se procedió a determinar su diferencia mínima significativa al 5% (D.M.S 0.05). Se analizaron los rendimientos en grano al 12% de humedad en todos los ensayos. En los cuadros 26 al 29, se da una lista de los materiales evaluados; se hace la aclaración, que los malces que se evaluaron durante el año de 1976 ninguno no superó al criollo regional. Sin embargo, durante 1977 hubo algunas variedades normales y opacas que superaron ampliamente al criollo regional.

## 3. Aspectos Económicos de la producción de Malz en la Mixteca:

No se pretende hacer un análisis económico, debido principalmente a la complejidad que tendría el hacerlo sino simplemente, se trata de examinar la producción que genera este tipo de agricultura, con los datos con que se cuenta; quizá en la realidad sea mayor la demanda regional de malz, pero con lo que aquí considerado se proporciona una idea aproximada, respecto a esa realidad y con ello poder enfocar los esfuer

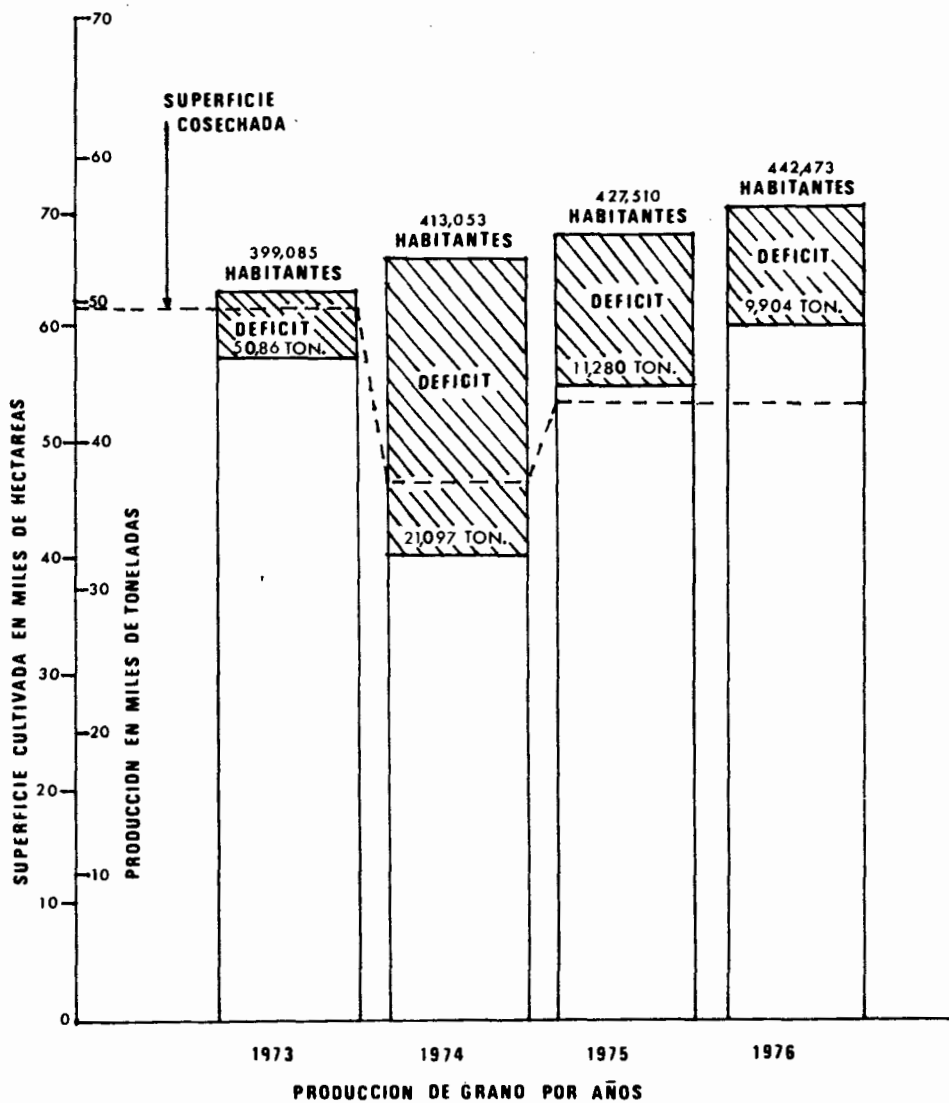
zos de la investigación agrícola para ayudar a resolver el problema.

La variación de los factores climáticos, edáficos, orográficos y sociales, hacen que se genere una agricultura de subsistencia en donde el agricultor no alcanza a producir lo que consume, habiendo un déficit de maíz año con año, por lo que se tiene que importar maíz de otros estados como Chiapas, Puebla y México, para satisfacer la demanda regional.

Para respaldar lo anteriormente dicho, se cita a Flores. (33) el cual nos dice, que la Mixteca, es la zona más pobre del estado de Oaxaca, soporta una numerosa población de 372,626 y la superficie de labores reducida 141,975 Has; por tanto, sólo hay 0.38 de hectárea por habitante. Su producción de maíz en 1958, fue de 27,932.7 Ton. y el consumo calculado para el mismo año es de 62,655.8, el déficit según este cálculo es de 34,723.1 Ton. Si se divide la producción entre la población se encontrará que sólo correspondió a cada habitante 75 kg. de maíz anual lo que representa exactamente el 50% del consumo.

Superando las condiciones desfavorables, como suelos erosionados -- irregularidad de las lluvias, etc. debe tenderse a sembrar una superficie de 10,000 hectáreas de riego, de las cuales obtener una producción de 20,000 toneladas. Unas 40,000 hectáreas de tierras de temporal para obtener 40,000 toneladas de maíz con lo que se podrá satisfacer la demanda para la numerosa población de la zona.

En la gráfica 3, se puede observar dicho déficit la cual se construyó con los datos proporcionados por dependencias de la SARH de Oaxaca. (39), y con el censo de la población de 1970. (8), estimando un crecimiento



GRAFICA 3 DEFICIT DE MAIZ EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA

to de la población del 3.5% anual, y se utilizó un consumo percapita - de 130 kg. de maíz al año.

### 3.1 Generación de Nueva Tecnología

Se ve la posibilidad de mejorar la tecnología tradicional mediante la aplicación de prácticas más adecuadas de cultivo tales como densidades de siembra, fertilización así como con la introducción de maíces mejorados.

En el cuadro 11 se describen las prácticas más adecuadas para elevar los rendimientos por unidad de superficie, de acuerdo a la información proporcionada por el programa de suelos del Campo Agrícola Experimental de la Mixteca Oaxaqueña:

CUADRO 11 RECOMENDACIONES PARA LA MIXTECA ALTA SOBRE VARIETADES FERTILIZACION Y DENSIDADES DE SIEMBRA.

TEMPORAL	FERTILIZACION			POBLACION PLANTAS/Ha.
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	k <sub>2</sub> O	
C. Temporal * (T)	60	- 40	- 00	40,000
V.E. Caféme * (T)	60	- 40	- 00	40,000
C. Cajete **	80	- 60	- 00	28,570

T = Temporal

C = Criollo.



CUADRO 12 COSTOS DE FERTILIZACION PARA LOS DOS SISTEMAS DE PRODUCCION QUE SE INDICAN

Sistema de producción para maíz temporal.	Fertilización	Costo Fertilizante		Mano de Obra		Totales	
		Nitrógeno	Fósforo	Jornales	Costo		
Siembra	60 - 40 - 00						
Siembra	30 - 40 - 00	\$195.00	\$240.00	2	\$100.00	\$535.00	
1a. Labor:	30 - 00 - 00	\$195.00	-	2	\$100.00	\$295.00	\$830.00
<hr/>							
Sistema de producción para Maíz cajete:	80 - 60 - 00						
Siembra	00 - 60 - 00	-	\$360.00	2	\$100.00	\$460.00	
1. Labor:	40 - 00 - 00	\$260.00	-	2	\$100.00	\$360.00	
2a. Labor:	40 - 00 - 00	\$260.00	-	2	\$100.00	\$360.00	\$1,180.00

CUADRO 13 COSTO DE CULTIVO POR HA. PARA MAIZ TEMPORAL

---

<u>Preparación del suelo</u>	
Limpia del terreno	\$ 175
Barbecho	275
Rastreo	150
Surcado	100
	<u>\$ 700</u>
<u>Siembra o Plantación</u>	
Semilla o Mat. vegetativo	\$ 60
Siembra o plantación.	70
	<u>\$ 130</u>
<u>Fertilización</u>	<u>\$ 830.4</u>
<u>Labores de Cultivo</u>	
Escarda	\$ 200
Apoque	200
	<u>\$ 400</u>
<u>Control de Plagas y Enfermedades</u>	
Insecticidas y Acaricidas	\$ 84
Aplicación Insecticidas	70
	<u>\$ 154</u>
<u>Cosecha</u>	
Piza	\$ 175
Trilla o desgrane	105
Acarreo	70
	<u>\$ 350</u>
<u>Diversos</u>	
Seguro Agrícola	\$ 121
Gastos de Administración.	23
Intereses	-
	<u>\$ 144</u>
T O T A L \$2,708.4	

---

FUENTE: Banco de Crédito Rural del Istmo, S.A. 1977.

CUADRO 14. COSTO DE CULTIVO POR HA. PARA MAIZ DE HUMEDAD  
RESIDUAL O "CAJETE"

---

Preparación del Suelo

Barbecho	\$ 275
Rastreo	150
Surcado	100
	<u>\$ 525</u>

Siembra o Plantación

Semilla o Mat. vegetativo	\$ 60
Siembra o Plantación	490
	<u>\$ 550</u>

Fertilización \$1,180.6

Labores de cultivo

Escarda	\$ 200
A porque	200
Dobla	105
	<u>\$ 505</u>

Cosecha

Pizca	\$ 210
Trilla o Desgrane	140
Acarreo	70
	<u>\$ 420</u>

Diversos

Seguro Agrícola	\$ 128
Gastos de Administración.	20
Intereses	141
	<u>\$ 289</u>

TOTAL = \$3,469.6

---

FUENTE: Banco de Crédito Rural del Istmo, S.A. 1977.

\* Resultados de 12 experimentos de 1972 a 1977.

\*\* Resultados de 7 experimentos de 1973 a 1977.

A continuación se desglosan los costos de cultivo para estos dos sistemas de producción, cuadros 13 y 14, también se calcula el costo de la fertilización utilizando como fuente de Nitrógeno Sulfato de Amonio, y como fuente de fósforo superfosfato triple de calcio. Cuadro 12.

\$ 1,287.4 Sulfato de Amonio/Tonelada

\$ 50.0 Acarreo por tonelada

1,337.4

Con un precio de \$6.5 por kg., de N. puesto en la parcela. \$2,718.6

Superfosfato triple de Calcio/Tonelada. Con un precio de \$6.01 por kg., de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> puesto en la parcela.

Con la información anterior se formó el siguiente cuadro donde se observa el beneficio por unidad de superficie.

CUADRO 15 BENEFICIO POR UTILIZAR LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION EN MAIZ DE TEMPORAL Y DE HUMEDAD RESIDUAL -- EN LA MIXTECA ALTA.

Costo de cultivo	Cultivo	Rendimiento/ha		Precio Rural Ton	Beneficio Neto/ha
		Regional Ton	Exptal x 0.6 Ton		
\$2,708.4	(T)	0.800	1.203	\$ 3,000	\$ 900.6
\$3,469	(H)	1.000	2,323	\$ 3,000	3,500.
\$2,708.4	(T*)	0.800	1.363	\$ 3,000	1,380.6

(T) Temporal;

(H) Humedad o Cajete;

(T\*) V.E. Cajime

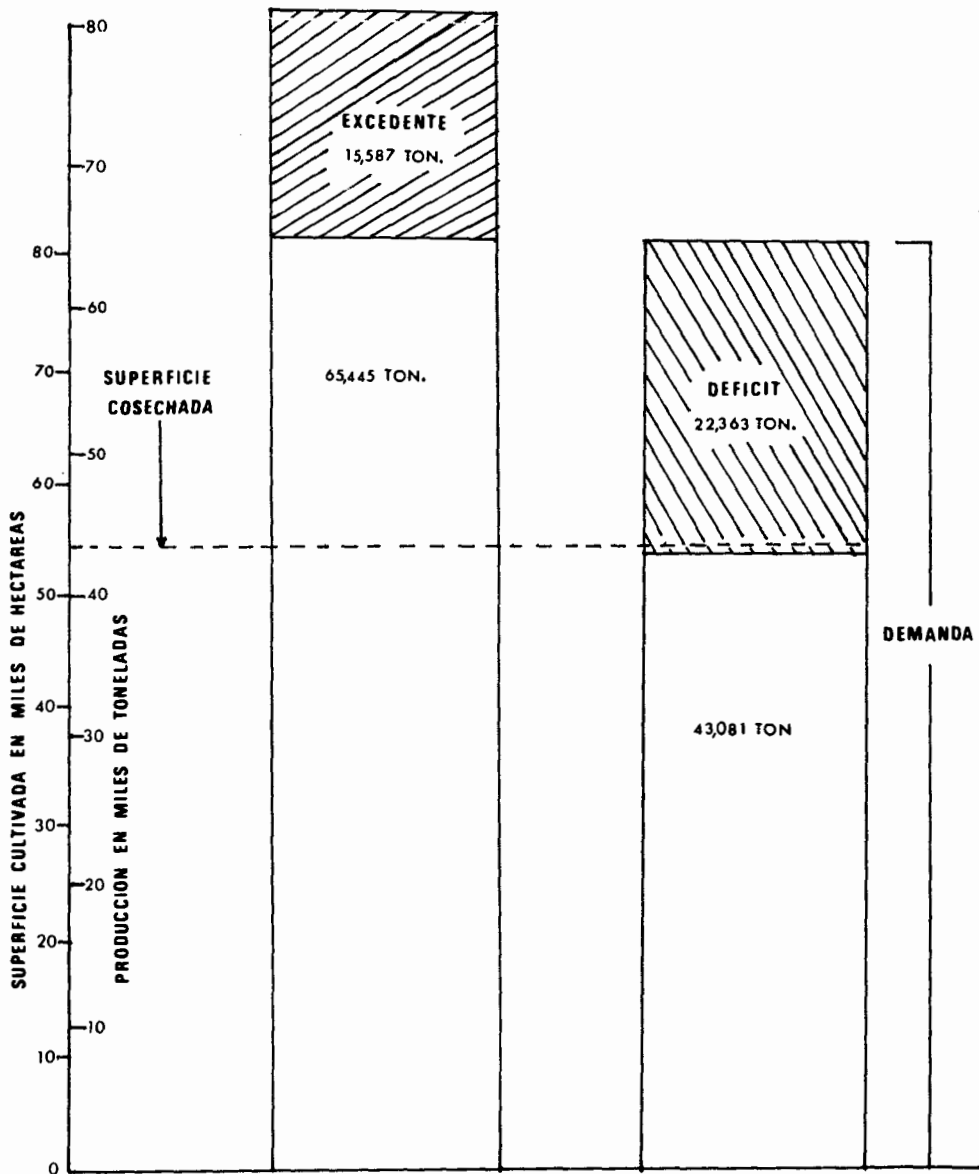
Se hacen las siguientes aclaraciones:

1. El rendimiento regional, es el obtenido por los agricultores a nivel finca según (10,39,44 y 45), los cuales han estimado los rendimientos medios regionales.

2. El rendimiento exptal x 0.6, se obtuvo del mejor tratamiento dentro de la parcela experimental, en este caso, dosis de fertilización y densidades de siembra, y para aplicarlo a la realidad de -- una siembra establecida por un agricultor regional, se multiplicó por 0.6.

3. Los rendimientos del criollo temporal y de la variedad V.E. Cafime, son similares; el cafime expresa su rendimiento cuando se retrasan las lluvias, o en años de escasa precipitación, y en algunas localidades supera al criollo regional, pero en cambio, cuando llueve bien el material nativo supera en rendimiento a esta variedad, o sea, este material se recomienda para temporales de precipitación escasa y retrasada en ciertas localidades.

Con los aumentos obtenidos en el rendimiento por los logros de la investigación en maíz, se ve la posibilidad de que para el año de 1980 se pueda eliminar el déficit actual y que exista un excedente de este material, gráfica 4, la cual se construyó utilizando el promedio de la superficie cosechada de cuatro años, y un rendimiento estimado de 1.5 Ton/ha., este dato es un tanto conservador, ya que el rendimiento medio de los criollos evaluados en este estudio, y multiplicado este por 0.6 nos da un rendimiento de 2 Ton/ha. lo cual nos aumentarla aún más el excedente estimado.



**GRAFICA 4 COMPARACION DE LA PRODUCCION Y DEMANDA DE GRANO CALCULADA PARA 1980 ENTRE LA TECNOLOGIA TRADICIONAL Y LA GENERADA POR LA INVESTIGACION AGRICOLA EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA**

Es conveniente mencionar que la obtención de estos logros será -- bastante difícil, debido a lo siguiente:

1. Nivel cultural del agricultor regional, lo que implica: - costumbres, vicios, grado de instrucción y sobre todo falta de capital, dando todo esto, un tipo de agricultura de autoconsumo que es el que - se practica actualmente.

2. Para la obtención de capital, se sugiere la creación de - fuentes de trabajo, lo cual redundará en un mayor arraigo de la pobla- ción.

3. Es apremiante la coordinación con otras instituciones pa- ra la divulgación de los resultados de la investigación agrícola.

4. Donde quizá se puedan aplicar en forma inmediata algunos- resultados de la investigación agrícola, será en los valles que cuenten con riego y vías de comunicación, también se podrán aplicar bajo condi- ciones de temporal, donde se cuente con la participación de gente con- preparación y recursos económicos.

CUADRO 16.

RESULTADOS MAS SOBRESALIENTES EN LA EVALUACION DE 36 MAICES  
SEGREGANTES BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN 3 LOCALIDADES  
EXPERIMENTOS 1, 2 y 3 MIXTECA ALTA. 1976

No. DE ORDEN	GENEALOGIA	YANHUITLAN	TEJUPAN	COIXTLAHUACA	REND.	DIAS A
		GRANO AL 12% TON/HA	GRANO AL 12% TON/HA	GRANO AL 12% TON/HA	$\bar{X}$	FLORACION $\bar{X}$
1.	Criollos (tesigos)	2.426	3.616	2.049	2.697	88
2.	B - 75R 592 #	1.598	-	-	-	117
3.	* 205# E0.25-50%	1.286	2.160	1.559	1.668	91
4.	H - 28	1.191	1.850	1.607	1.594	103
5.	209 # E0.00 %	1.189	1.645	-	1.417	97
6.	205 # E0.00 %	1.115	-	1.387	1.251	99
7.	H - 30	1.030	1.947	0.934	1.303	100
8.	211 # E0.25 %	0.923	2.417	-	1.670	95
9.	206 # E0.25 %	0.904	1.916	1.374	1.398	97
10.	211 # E0.00 %	0.891	1.470	1.548	1.303	94
11.	210 # E0.25-50%	0.882	1.632	1.332	1.282	93
12.	209 # E0.25 %	0.875	2.127	1.284	1.428	98
.						
.						
34.	216 # E0.25 %	0.291	1.090	1.172	0.851	87
35.	217 # E0.25 %	0.254	1.392	0.904	0.850	85
36.	216 # E0.25 %	0.377	1.642	0.808	0.942	85
D. M. S	0.05	0.348	0.555	0.512		
CV.		32.31%	23.32%	28.94%		



CUADRO 17. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN DE 49 CRUZAS DOBLES EXPERIMENTALES  
BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN 2 LOCALIDADES EXPERIMENTOS 4 y 5  
MIXTECA ALTA 1977.

Nó. DE ORDEN	VARIEDAD	YUNHUITLAN GRANO AL 12% TON/HA	YUCUITA GRANO AL 12% TON/HA	RENDIMIENTO X	DÍAS A FLORACIÓN X
1.	*Origen Pab - 75R 152 X 186	7.735	5.541	6.638	96
2.	Origen Pab - 75R 150 X 186	7.217	5.445	6.331	96
3.	Origen Pab - 75R 156 X 186	7.037	5.193	6.115	95
4.	Origen Pab - 75R 184 X 186	6.872	4.976	5.924	95
5.	Origen Pab - 75R 157 X 186	6.662	4.274	5.468	97
6.	Origen Pab - 75R 161 X 186	6.618	5.100	5.859	93
7.	Origen Pab - 75R 159 X 186	6.614	4.617	5.615	96
8.	Origen Pab - 75R 181 X 186	6.531	4.845	5.688	96
9.	Origen Pab - 75R 158 X 186	5.493	5.887	5.690	98
10.	Origen Pab - 75R 155 X 186	6.190	5.867	6.028	98
11.	Origen Pab - 75R 151 X 186	5.628	5.526	5.577	98
12.	Origen Pab - 75R 154 X 186	6.087	5.447	5.767	99
13.	Origen Pab - 75R 175 X 186	5.824	5.352	5.588	92
·					
·					
46.	H - 309	4.806	4.321	4.563	100
47.	Criollos (testigos)	4.401	3.664	4.032	77
48.	H - 133	4.222	3.305	3.763	95
49.	V. E caféne	4.211	4.026	4.118	71
D. M. S.	0.05	1.223	0.902		
CV.		14.98%	13.73%		

\* Cruzas dobles formadas con cruza  
simples de H - 309 por una cruza simple

CUADRO 18. RESULTADOS MAS SOBRESALIENTES EN LA EVALUACION DE 32 MAICES NORMALES Y OPACOS BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL. EXPERIMENTO 6 YUCUITA MIXTECA ALTA 1976.

No. DE ORDEN	GENEALOGIA.	DIAS A FLORACION	GRANO AL 12 % HUMEDAD. TON/HA.
1.	Mex. Gpo. 10 EC5 normal	101	3.991
2.	Criollo Yucuita	92	3.567
3.	Comp. Chalqueño 61 MC6 Normal	102	3.457
4.	Comp. Chalqueño 61 o2 RC <sub>1</sub>	101	3.100
5.	Hgo. 8. P. C. normal	107	3.070
6.	H - 220 Normal	95	3.053
7.	H - 131 Normal	105	2.949
8.	Comp. 5 H Normal	109	2.894
9.	Hgo. 55 Comp. Io2RC.	103	2.869
10.	Comp. 5 H o2 RC <sub>1</sub>	109	2.734
11.	Mex. Gpo. 10 EC <sub>5</sub> o2RC <sub>1</sub>	105	2.643
12.	Hgo. 8. P. C. 4 o2RC <sub>1</sub>	105	2.566
13.	H-220 o2RC <sub>3</sub>	95	2.550
14.	H-230	99	2.433
15.	(2) B-74R 831x830	101	2.389
16.	H-352 normal	108	2.388
17.	H-230 o2 RC <sub>3</sub>	100	2.369
18.	H-309 o2 RC <sub>3</sub>	108	2.358
19.	H-230 normal	100	2.301
20.	H-133 normal	106	2.292
.			
.			
.			
30.	H-309 normal	108	1.697
31.	CH-II Comp. Io2RC <sub>1</sub>	108	1.532
32.	H-366 o2 RC <sub>3</sub>	119	1.436

D. M. S. al 0.05=0.719 Ton grano/Ha.

CV= 21.7 %

(2) (90xPo) RC3F2 ( Gto. 20-247-2-2-4-5xFoB ) RC3 F2  
(Gto. 29-29A-5-4xCo) RC3 F2

CUADRO 19. RESULTADOS MAS SOBRESALIENTES EN LA EVALUACION DE 17 MAICES  
 NORMALES Y OPACOS BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN 4 LOCALIDADES  
 EXPERIMENTOS 7, 8, 9, y 10 MIXTECA ALTA 1977.

No. DE ORDEN.	GENEALOGIA	SUCHIX. GRANO AL 12% TON/HA	YUCUITA GRANO AL 12% TON/HA	YANHUI GRANO AL 12% TON/HA	TAMA GRANO AL 12% TON/HA	REND X	DIAS A FLOR. X
1.	* H-220 Normal	3.380	3.785	4.074	3.243	3.620	88
2.	Criollo Xocañi	3.271	4.600	4.187	2.759	3.704	89
3.	Criollos (testigos)	3.167	4.314	4.323	3.583	3.846	86
4.	* H-309 Normal	2.457	3.507	4.462	2.785	3.302	102
5.	* Conversión de Sint-opa	2.371	3.226	3.113	3.113	2.443	101
6.	V.E.Cafine	2.222	2.540	3.381	2.030	2.543	75
7.	* Vs-201 (***) F <sub>2</sub> 02	2.220	2.746	3.054	2.033	2.513	83
8.	* Sint Precoz de Grupo02	2.197	3.033	4.662	2.687	3.144	97
9.	* VS-201X(***) F <sub>2</sub> 02	2.101	2.691	2.905	1.843	2.385	82
10.	** Comp. 2 To2	1.996	2.682	3.544	1.434	2.414	90
11.	* Sint Bajío General	1.986	2.770	3.962	2.337	2.763	105
12.	*Sint Precoz de Grupo fl21	1.963	2.826	3.099	2.825	2.678	90
13.	** H-133 Normal	1.901	2.796	2.867	1.590	2.288	99
14.	* H-352 Normal	1.859	1.859	3.998	2.066	2.445	107
15.	* V-371 ( VS - 5 )	1.721	2.975	2.281	2.722	2.424	103
16.	* Sint Tardío de Grupo 02	1.649	2.920	3.218	2.374	2.540	108
17.	*Sint Intermedio de Grupo fl2	1.424	2.073	3.313	2.088	2.224	103
	D.M. S D.05	0.583	0.827		0.489		
	CV.!	18.90%	19.75%	31.13%	14.94%		

\*Origen Bajío

\*\* Origen Valles Altos.

(\*\*\*) (Bol. Comp. IXCo) F<sub>2</sub> RC<sub>2</sub>

CUADRO 20. RESULTADOS MAS SOBRESALIENTES EN LA EVALUACION DE 30 MAICES NORMALES Y OPACOS BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL YANHUITLAN EXPERIMENTO 11 MIXTECA ALTA 1977.

No. DE ORDEN	GENEALOGIA	DIAS FLORACION	CALIFICACION MAZORCA	GRANO AL 12% DE HUMEDAD TON/HA.
1.	H-220 normal	83	3.00	6.092
2.	Criollo	82	3.00	6.029
3.	H-309 normal	99	3.00	5.344
4.	H-230 opaco	98	3.50	5.264
5.	H-220 opaco	86	3.00	5.140
6.	Criollo Xacani	85	3.50	5.113
7.	H-133 normal	95	3.50	5.062
8.	Sint. Precoz de Grupo o2	94	3.50	5.060
9.	Origen B-76R 595#	94	3.50	5.006
10.	H-309 Opaco	101	3.50	4.961
11.	Sint. Intermedio de grupo f12,101	101	3.50	4.789
12.	Sint. Tardío de Grupo o2	110	3.00	4.667
13.	V-371 (VS-5)	102	3.50	4.512
14.	Conversión del Sin. Opaco	102	3.50	4.254
15.	Sint-Bajo General o2	104	3.50	4.216
16.	H-352 Normal	108	3.50	4.178
17.	B-76R L-2#	79	3.50	4.154
18.	B-76R L-40 PL	78	3.50	3.974
.				
.				
.				
.				
.				
28.	B-76R 553#	82	4.50	2.413
29.	B-76R 545#	80	4.00	2.321
30.	B-76R 549#	82	4.50	1.988

D. M. S al 0.05=0.665 Ton grano/HA.

CV=11.64%

CUADRO 21. RESULTADOS MAS SOBRESALIENTES EN LA EVALUACION DE 56 MAICES CRIOLLOS BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN 3 LOCALIDADES EXPERIMENTOS 12, 13, y 14 MIXTECA ALTA 1977.

No. DE ORDEN	GENELOGIA	SUCHIXTLAHUACA GRANO AL 12% TON/HA	YANHUITLAN GRANO AL 12% TON/HA	TAMAZULAPAN GRANO AL 12% TON/HA	REND. X	DIAS FLOR. X
1.	* Andua 36	2.842	4.229	3.143	3.404	96
2.	* Can Mateo Etlatongo 13	2.695	4.268	4.105	3.698	95
3.	H- 222	2.528	4.271	2.176	2.991	82
4.	*Union Zaragoza 8	2.516	4.115	2.455	3.028	77
5.	* San Andrés Nuxiño 7	2.468	4.377	2.743	3.196	80
6.	* San Francisco Chindua 11	1.977	5.014	3.580	3.523	88
7.	* Tamazulapan 3	1.977	5.003	2.868	3,282	85
8.	H-129	1.174	4.810	2.419	2.801	95
9.	H-133	1.301	4.767	2.322	2.796	94
10.	V-370	1.473	4.682	4.355	3.503	102
11.	H-220	1.778	4.645	3.409	3.277	85
12.	Criollos (Testigos)	1.142	4.407	3.624	3.057	88
13.	V.E. Cafine	1.146	2.803	1.804	1.917	72
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
55.	H-30	1.001	3.554	1.117	1.890	79
56.	H-32	0.883	2.751	0.458	1.364	77
D. M. S 0.05		0.557	0.777	0.664		
CV.		24.37%	13.46%	18.12%		

\* Criollos regionales

CUADRO 22. RESULTADOS OBTENIDOS EN EVALUACION DE 49 CRIOLLOS INTRODUCIDOS  
BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN 2 LOCALIDADES EXPERIMENTOS 15 y 16  
MIXTECA ALTA 1977.

No. DE ORDEN	GENEALOGIA	YANHUITLAN GRANO AL 12% TON/HA	TAMAZULAPAN GRANO AL 12% THON/HA	RENDIMIENTO $\bar{x}$	DIAS FLORACION $\bar{x}$
1.	*Guanajuato 208	4.753	2.225	3.489	81
2.	Puebla 449	3.797	1.896	2.846	85
3.	Criollo Xocaiñi	3.555	1.659	2.607	88
4.	Oaxaca 367	3.623	1.491	2.557	88
5.	Oaxaca 24A	3.596	1.680	2.638	84
6.	Puebla 451	3.546	1.154	2.350	81
7.	Hidalgo 81	3.444	1.119	2.281	78
8.	Hidalgo 151	3.369	1.154	2.261	90
9.	Durango 159	3.311	1.212	2.261	72
10.	Puebla 452	3.306	1.384	2.345	80
11.	Puebla 521	3.226	0.976	2.101	82
12.	Jalisco 328	3.221	1.142	2.181	80
13.	Criollos (Testigos)	4.075	1.599	2.837	85
14.	Criollo Yanhuitlán	4.075	2.102	3.088	81
.					
.					
.					
48.	Hidalgo 165	1.620	0.312	0.966	89
49.	Tlaxcala 76	1.579	0.357	0.968	90
D. M. S	0.05	0.572			
CV.		14.73 %	37.76%		

\* Colecciones Criollos de Condiciones Ecológicas similares a la Mixteca.

CUADRO 23. RESULTADOS OBTENIDOS EN EVALUACION DE 56 y 49 MAICES DE HUMEDAD  
 0 " CAJETE " DURANTE 2 CICLOS EN VANHUITLAN EXPERIMENTOS 17 y 18  
 MIXTECA ALTA 1976 y 1977.

No. DE ORDEN	GENEALOGIA	1976 (56) GRANO AL 12%	1977 (49) GRANO AL 12%	RENDIMIENTOS $\bar{x}$	DIAS A FLORACION $\bar{x}$
1.	Coneguilla 49	4.711	2.711	3.711	139
2.	Ing. G. Pérez (C.Exp 10)	4.595	4.307	4.451	144
3.	Santiago Tillo 20	4.593	4.564	4.578	143
4.	Vanhuítlan 1	4.352	2.841	3.596	151
5.	Sinaxtla 3	4.305	2.748	3.596	147
6.	Ing. S. Campos ( C.Exp.9)	4.198	3.354	3.776	144
7.	San Pedro Añañe 48	4.156	2.920	3.538	143
8.	Vanhuítlan 47	4.138	2.685	3.411	139
9.	Sinoxtla 11	4.114	3.058	3.586	146
10.	Santa María Chachoapan 4	3.993	2.613	3.303	141
11.	Criollos ( testigos)	3.431	2.446	2.938	146
12.	Santa María Chachoapan 45	3.796	2.715	3.255	148
13.	Coixtlahuaca 44	4.105	2.770	3.437	140
14.	H- 129	2.846	2.370	2.680	121
15.	H- 133	2.801	3.292	3.046	121
16.	(( C.EXP.9)XFuente opaco-2 $\uparrow$ F <sub>2</sub> -	-	3.312	-	117
48.	Topiltepec 2	-	1.910	-	149
49.	Zahuatlán 6	-	1.669	-	139
54.	Comp. 2 t	1.326	-	-	126
55.	H-30	1.212	-	-	115
56.	H-32	0.457	-	-	119
D.M.S	0.05	0.625	0.605		
CV.		12.96%	17.47%		

CUADRO 24. RESULTADOS OBTENIDOS EN EVALUACION DE 18 MAICES  
DE HUMEDAD O "CAJETE" EN SAN JUAN TEPOSCOLULA  
EXPERIMENTO 19 MIXTECA ALTA 1977.

No. DE ORDEN	G E N E A L O G I A	DÍAS A FLORACION	GRANO AL 12% de HUMEDAD TON/HA.
1.	Santiago Tillo 20	154	4.536
2.	Yanhuitlán 1	157	4.469
3.	Yolomécatl 23	147	4.403
4.	Santa María Chachoapan 46	149	4.251
5.	Yanhuitlán 40	149	4.222
6.	San Pedro Añãne 48	150	4.152
7.	Ing. S. Campos ( C.Exp. 10 )	154	4.066
8.	Ing. G. Pérez ( C. Exp. 10 )	152	4.020
9.	Coixtlahuaca 44	156	3.991
10.	Yolomécatl 24	149	3.933
11.	Sinatla 3	154	3.918
12.	Yanhuitlán 47	148	3.791
13.	San Juan Sayultepec 12	151	3.628
14.	* Cieneguilla Yanhuitlán 49 *	151	3.600
15.	Coixtlahuaca 50	157	3.563
16.	San Miguel Tecomatlán 21	153	3.558
17.	Yucuita 52	156	3.489
18.	San Miguel Tixá 51	127	2.824

D. M. S al 0.05=0.832 Ton grano/Ha.

CV. = 15.35%

\* Criollo testigo.



CUADRO 25. RESULTADOS OBTENIDOS EN EVALUACION DE 36 MAICES NORMALES Y OPACOS BAJO BAJO RIEGO EN ANDUA EXPERIMENTO 20 MIXTECA ALTA 1977.

No. DE ORDEN	V A R I E D A D.	DIAS A FLORACION	GRANO AL 12% DE HUMEDAD TON/HA.
1	H-309 normal	107	4.930
2.	H-366 normal	117	4.614
3.	H-230 opaco	107	4.183
4.	H-352 opaco	106	4.165
5.	H-309 opaco	109	4.153
6.	Sint. Intermedio de Gpo. 02	108	4.124
7.	Origen B-74R 829X828	106	4.083
8.	H-230 normal	106	4.017
9.	(Cajete 9XVS-Opaco-2) F <sub>2</sub>	105	3.980
10.	Sint. Gral 02	109	3.973
11.	H-131 normal	105	3.973
12.	H-220 opaco	99	3.951
13.	H-220 normal	99	3.838
14.	H-352 normal	110	3.838
15.	Criollo Andua	102	3.708
16.	H-230 opaco	105	3.701
17.	Origen B-74R 854X855	118	3.680
18.	H-309 opaco	109	3.584
.			
.			
34.	CH-75 55X552	96	2.276
35.	CH-75 549X552	93	2.172
36.	H-32 normal	87	1.768

D. M. S al 0.05=0.880 Ton grano/Ha.

CV.=19.01%

CUADRO 26.

RESULTADOS OBTENIDOS EN EVALUACIÓN DE 11 MAICES BAJO RIEGO  
EN 2 LOCALIDADES EXPERIMENTOS 21 y 22 MIXTECA BAJA 1976.

No. DE ORDEN	GENEALOGIA	TONALA GRANO AL 12% TON/HA.	TEZOATLAN GRANO AL 12% TON/HA	RENDIMIENTO $\bar{x}$	DIAS A FLORACION $\bar{x}$
1	VS - 450	3.729	4.051	3.890	75
2.	Selección Masal (0ox-291)	3.682	3.961	3.821	68
3.	H - 412	3.661	3.658	3.659	71
4.	H - 509 ( Enano )	3.616	4.438	4.027	79
5.	Criollo tehuacanero	3.552	4.982	4.267	69
6.	NK - Enano	3.465	4.778	4.121	76
7.	Compuesto Blanco ( 0ox )	3.043	4.681	3.862	72
8.	Compuesto Amarillo ( 0ox )	2.562	4.183	3.372	67
9.	H - 366	2.486	3.152	2.819	78
10.	B. J. I	2.090	3.658	2.874	80
11.	Maíz Dulce ( Guerrero )	--	1.021	--	69
D. M. S 0.05		0.778	1.341		
CV.		17.6%	24.9%		

CUADRO 27. RESULTADOS OBTENIDOS EN EVALUACION DE 22 MAICES  
NORMALES Y OPACOS BAJO RIEGO TONALA  
EXPERIMENTO. 23 MIXTECA BAJA 1976.

No. de ORDEN	GENEALOGIA	DIAS A FLORACION	GRANO AL 12% DE HUMEDAD TON/HA.
1.	Criollo Tehuacanero	95	3.012
2.	H - 220 normal	89	2.167
3.	H - 352 normal	102	1.972
4.	Bajlo 74 R 831X830	92	1.872
5.	Sint. Intermedio de Grupo o2	99	1.805
6.	H -366	107	1.716
7.	Bajlo 74R 828X829	94	1.455
8.	H - 230 o2 RC <sub>3</sub>	95	1.404
9.	H - 230 normal	95	1.368
10.	VS-201 (Bol comp. IxPo)	86	1.348
11.	H -366 o2 RC <sub>3</sub>	104	1.345
12.	H -220 o2 RC <sub>3</sub>	90	1.332
13.	VS-201 (Bol comp. IxPo)	86	1.229
14.	Sint. General	99	1.173
15.	Sint. Precoz de Grupo o2	92	1.175
16.	H-309 o2 RC <sub>3</sub>	96	1.111
17.	H-230 o2 RC <sub>3</sub>	94	1.096
18.	H-352 o2 RC <sub>3</sub>	101	1.075
19.	VS-201 Normal	82	1.061
20.	H-309 o2 RC <sub>3</sub>	97	1.049
21.	H-309 Normal	98	1.003
22.	Sint. Tardío de Grupo o2	105	0.942

D. M. S al 0.05=0.559 Ton grano/Ha.

CV=17.16%

CUADRO 28. RESULTADOS OBTENIDOS EN EVALUACION DE 30 MAICES BAJO RIEGO  
EN 2 LOCALIDADES EXPERIMENTOS 24 y 25 MIXTECA BAJA 1977.

No. DE ORDEN.	GENEALOGIA	SAN AGUSTIN		RENDIMIENTO $\bar{x}$	DIAS A FLORACION $\bar{x}$
		TONALA GRANO AL 12% TON/HA	ATENANGO GRANO AL 12 % TON/HA		
1.	NK - Enano	5.870	1.454	3.662	85
2.	H - 507	5.210	1.891	3.550	85
3.	H - 509	5.129	1.680	3.404	87
4.	V - 524	5.069	1.971	3.520	79
5.	H - 353	5.047	2.437	3.742	84
6.	H - 510	4.535	2.366	3.450	90
7.	VS - 453	4.521	2.151	3.336	83
8.	VS - 450	4.456	2.369	3.412	81
9.	H - 369	4.330	2.401	3.365	86
10.	H - 352	4.254	1.745	2.999	77
11.	H - 503	4.237	2.627	3.432	91
...					
28.	Criollo Tehuacanero	2.538	1.269	1.903	72
29.	V - 420	1.966	1.265	1.615	69
30.	V - 416	1.855	0.883	1.369	70
D.M.S 0.05		1.134	0.709		
CV.		21.40%	29.44%		

CUADRO 29. RESULTADOS OBTENIDOS EN EVALUACION DE 49 MAICES  
NORMALES Y OPACOS BAJO RIEGO TONALA EXPERIMENTO 26  
MIXTECA BAJA 1977.

No. DE ORDEN	GENEALOGIA	DIAS A FLORACION	GRANO AL 12% DE HUMEDAD TON/HA.
1.	H-412 fl 2 RC <sub>4</sub>	79	4.205
2.	Sint. H-412o2 RC <sub>3</sub>	79	4.097
3.	Cogollero	81	3.804
4.	Ant. x Ver-18.1.	82	3.774
5.	Blanco Cristal - 1	81	3.474
6.	Sint. H-412 fl 2 RC <sub>3</sub>	78	3.449
7.	La Posta 02	82	3.352
8.	Vbo2	86	3.343
9.	H-412o2RC <sub>2</sub>	76	3.306
10.	Sint. H-412 fl2 RC <sub>4</sub>	79	3.289
11.	H-412o2 RC <sub>2</sub>	76	3.120
12.	Amar.- Crist. 1 normal	83	3.093
13.	INDRN. Comp. Bal. normal	78	2.939
14.	Sint. de Grupo Precoz o2	74	2.824
15.	Sint. Carmen o2	80	2.870
16.	H-412 fl2 RC <sub>2</sub>	76	2.795
17.	Tuxpeño Caribe 2	79	2.738
18.	NK- Enano	84	2.737
34.	Criollo	74	2.180
47.	Comp. Colombia Cateto o2	83	1.521
48.	Cajete x VS-Opaco-2	79	1.496
49.	H-507 normal	92	1.482

D. M. S al 0.05=1.094 Ton grano/Ha.

CV= 30.56%

## VI. DISCUSION DE RESULTADOS.

Se consideró hacer una breve descripción de la cultura del grupo social que habita esta área, considerando su importancia histórica en el país y también debido a que las características culturales de organización y tradicionales están asociadas a la ecología de la región. Las características de estos dos grupos de factores (social y ecológico) inciden necesariamente en la forma de producción sobre todo en el cultivo del maíz que es el más importante en el área.

Para que los resultados de la investigación agrícola sean aplicables y adaptados en una región como ésta, es necesario tomar en cuenta los factores mencionados anteriormente en las actividades que tienden a la difusión de los resultados y a la adopción de la tecnología generada.

Debido a que las condiciones climáticas diferentes de la Mixteca Alta y Baja, hacen que se generen diversos sistemas de producción, por lo que, para este caso, se adoptó la siguiente forma para discutir los resultados experimentales.

1. Sistema de Producción.
  2. Procedencia y tipo de material evaluado.
- 2.1. Abundancia de materiales.

- 2.2. Oportunidad de las siembras.
- 2.3. Temporal, Humedad y Riego.
3. Bondad de los resultados.
- 3.1. Rendimiento en % y ciclo vegetativo del material más promisorio.
4. Sugerencias y alternativas para los materiales evaluados en este estudio.

#### MIXTECA ALTA.

##### 1. Sistema de Producción para maíz de temporal.

Este tipo de siembras se efectúan tan pronto se establece el temporal, pero se observa una enorme fluctuación para su establecimiento; ya que en algunos años ocurre en la última quincena de mayo y en otros hasta la última quincena de junio, a lo anterior se añade el hecho de que la precipitación anual en algunas localidades es escasa, y en otras la precipitación es mayor.

También debemos considerar la tecnología tradicional y tipos de suelo, ya que éstos presentan un alto grado de erosión; y como resultado de estos factores y otros anteriormente mencionados, nos dan una agricultura de subsistencia. Sin embargo el maíz es el cultivo de mayor importancia por su superficie de siembra, con rendimientos medios de 500 kg por ha.

2. Procedencia y tipo de Material Evaluado.

a]. *Maíces normales y opacos procedentes de Pabellón Ags. formados para condiciones de riego.*

b]. *Maíces normales y opacos procedentes del Bajío y Valles Altos formados para condiciones de riego y temporal.*

c]. *Maíces criollos regionales y exóticos.*

*Colecciones regionales de maíz temporal.*

*Colecciones introducidas procedentes de otras regiones que se cultivan bajo condiciones de temporal.*

2.1. Abundancia de materiales.

*Ciclo 1976.*

*Materiales de Pabellón Ags.*

*Se evaluaron 36 maíces segregantes opacos.*

*Materiales del Bajío y Valles Altos*

*Se evaluaron 32 maíces normales y opacos.*

*Materiales Regionales y Introducidos.*

*Regionales se estableció un lote de observación con 100 colecciones.*

*Introducidos se establecieron 5 lotes de observación con 434 colecciones.*

*Ciclo 1977.*

*Materiales de Pabellón Ags.*

*Se evaluaron 49 maíces normales.*

*Materiales del Bajío y Valles Altos.*



Se evaluaron un grupo de 17 maíces normales y opacos, y un grupo de 30 maíces normales y opacos.

Materiales Regionales y Introducidos.

Regionales se evaluaron 56 maíces.

Introducidos se evaluaron 49 maíces.

## 2.2. Oportunidad de las siembras.

Las siembras experimentales se efectuaron en el periodo que se establece el temporal, última quincena de mayo y parte del mes de junio.

## 2.3. Temporal.

Sin duda alguna, el factor principal para la obtención de buenos rendimientos, es que ocurra una buena precipitación y que ésta sea bien distribuida. Debido a la variación con la que se presentan las lluvias en esta región, y sumando otros factores; como el alto grado de erosión que presentan los suelos, condición social de los moradores, hacen en su conjunto que la producción de este tipo de cultivo sea de bajos rendimientos y por lo tanto de producción deficitaria.

Para dar explicación al comportamiento de los materiales evaluados se tuvo que recurrir, a las observaciones meteorológicas de algunas estaciones cercanas a las localidades donde se establecieron los experimentos, gráficas 1A. a la 4A., en las cuales se observa, que las precipitaciones medias ocurridas en varios años es escasa y mal distribuida, sobre todo en los primeros meses; junio, julio y agosto, periodo el cual se desarrolla este cultivo. Habiendo algunos años lluviosos, por lo que quizás se podría pensar en desarrollar técnicas probabilísticas, para detectar y determinar los años con abundante o escasa precipita-

ción para la utilización de maíces para estos dos tipos de condiciones.

Materiales experimentales segregantes opacos procedentes de Pabellon Ags.

Ciclo 1976

Fueron tres las localidades donde se establecieron estos ensayos, observándose que los mayores rendimientos se obtuvieron en la localidad de Tejupan; en la cual se observó que llovió con bastante regularidad y recurriendo a los datos medios de precipitación de 5 años, se ve que en los meses de junio le llueve 193mm. Julio 111 mm. y agosto 93 mm. y su precipitación anual es de 798 mm. por lo que se puede decir que es una precipitación buena. Las precipitaciones medias observadas en las siguientes localidades, casi son semejantes; pero se observó un mayor rendimiento en la localidad de Coixtlahuaca, y esta tiene en 10 años observados una precipitación media de 605 m. m. y en 5 años observados en Yanhuitlán con una precipitación media de 618 m. m. graficas 1A, 2A, y 4A.

Ciclo 1977.

Los rendimientos más sobresalientes se obtuvieron en la localidad de Yanhuitlán, pero se observó, que en el mes de julio no le llovió a este experimento, a continuación podemos ver los registros de lluvia por mes observados en este ciclo por la estación meteorología del campo experimental; junio con 185 m. m., julio 2 m. m., y agosto con 84 m. m. con un total de 512 m. m. por año grafica 4A.

Estos materiales son tardíos, su floración se presentó en el mes de Septiembre, mes lluvioso resistieron la escasa precipitación. En la localidad de Yucúita se apreciaron los mas bajos rendimientos; se hace notar que fue escasa la precipitación observada, sobre todo el mes de -

julio y agosto, por lo que se tuvo que recurrir a la estación metereológica mas cercana a esta localidad, en este caso la estación metereológica de Nochixtlán, en la que se aprecian precipitaciones promedio de 20 años grafica 3A. en la que se observa una precipitación media total de 448 m m. Por lo que podemos inferir, que los bajos rendimientos de esta localidad cuadro 17 se deben a que llueve menos que en la localidad de Vanhuitlán.

Materiales normales y opacos del Bajío y Valles Altos.

Ciclo 1976.

Fue una sola localidad donde se establecio este experimento y se observo que fue un año con regular precipitación, ya que el temporal se establecio en el mes de mayo, y los rendimientos fueron aceptables.

Ciclo 1977

Se establecieron 5 ensayos en cuatro localidades y se observa que los -  
mas bajos rendimientos se obtuvieron en la localidad de Suchixtlahuaca, ya que fue ~~un año~~ poco lluvioso para esta localidad, y durante el mes de agosto, se notaron sintomas de sequia en este experimento, en la grafica 1A., se aprecia la precipitación media ocurrida en 8 años la cual es de 667 m m. anuales. En las tres localidades restantes; Tamazulapan, Vanhuitlán y Yucuita, se noto en los ensayos sintomas de sequia ya que en el mes de julio poco llovio, pero los restantes meses les llovio -  
bien, teniendo rendimientos mas o menos aceptables, en las graficas 2A. 3A. y 4A., se observa la precipitación media ocurrida en estas localidades por varios años.

Colecciones Regionales e Introducidas.

## Ciclo 1976.

En la localidad de Vanhuitlán donde se establecieron 4 lotes de observación para seleccionar este material, se observó una buena precipitación de 800 m m. gráfica 4A. En la localidad de Cuauhtemoc Tayata Tlaxiaco se estableció un solo lote de observación y como se aprecia en la gráfica 3A. la precipitación media ocurrida es buena, con 1003 m m. - anuales. Por lo que el material observado en este ciclo no mostro sintomas de sequía.

## Ciclo 1977.

## Colecciones Regionales.

En este ciclo fueron tres las localidades donde se establecieron los experimentos y la localidad de Suchixtlahuaca fue en la que se obtuvo, los más bajos rendimientos; ya que se notaron síntomas de sequía, y en el mes de agosto la precipitación fue escasa, en la gráfica 1A., se observa las precipitaciones medias ocurridas en 8 años. En las otras dos localidades; Vanhuitlán y Tamazulapan, les llovió un poco mejor aunque en el mes de julio fue escasa la precipitación, en las gráficas 2A. y 4A., se aprecia la precipitación media ocurrida para estas localidades.

## Colecciones Introducidas.

Fueron dos localidades donde se establecieron los dos experimentos, siendo la localidad de Tamazulapan donde se registraron los más bajos rendimientos, y se debió a que fue la siembra más tardía para esta localidad, 9 de junio y no le llovió en este mes y en julio llovió poco, - mostrando efectos de sequía, por lo que, nada más se le dio una sola - labor de cultivo, la primera escarda o labra. En cambio en la localidad de Vanhuitlán, también aunque fue la siembra tardía, 18 de junio, tuvo-

algunas lluvias en este mismo mes, en el cuadro 22 se observan los rendimientos y en las gráficas 2A, y 4A., se aprecia la precipitación media ocurrida para las dos localidades.

### 3. Bondad de los Resultados

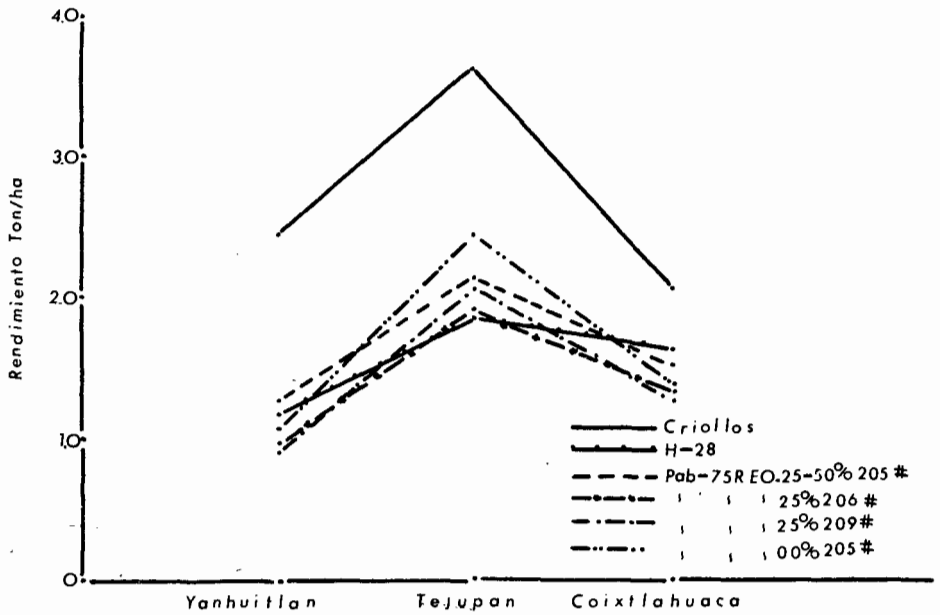
Materiales experimentales segregantes opacos procedentes de Pabellón Ags.

Ciclo 1976.

En la gráfica 5 se observa la fluctuación en rendimiento que tuvieron las variedades ensayadas en las tres localidades.

En los tres ensayos establecidos hubo diferencia significativa entre materiales, pero se aprecia que ninguna variedad supera el criollo regional, cuadro 16, por lo que se considera que este tipo de materiales por no adaptarse a las condiciones ecológicas de la región no deben seguirse evaluando estos materiales experimentales normales procedentes de Pabellón Ags. ciclo 1977.

En la gráfica 6. se observa la fluctuación en rendimiento de estos materiales en las dos localidades en que se ensayaron. En los dos ensayos establecidos, hubo diferencia significativa entre variedades y se observa cuadro 17, que la mayoría de los materiales experimentales superan ampliamente al criollo regional, por lo que se considera, que deben seguirse evaluando estos materiales a fin de determinar con precisión con los cuales podrían usarse a nivel comercial en el futuro.



GRAFICA 5 FLUCTUACION EN RENDIMIENTO DE VARIETADES  
EXPERIMENTALES DE MAIZ BAJO CONDICIONES DE  
TEMPORAL EN 3 LOCALIDADES EN LA MIXTECA  
ALTA 1976

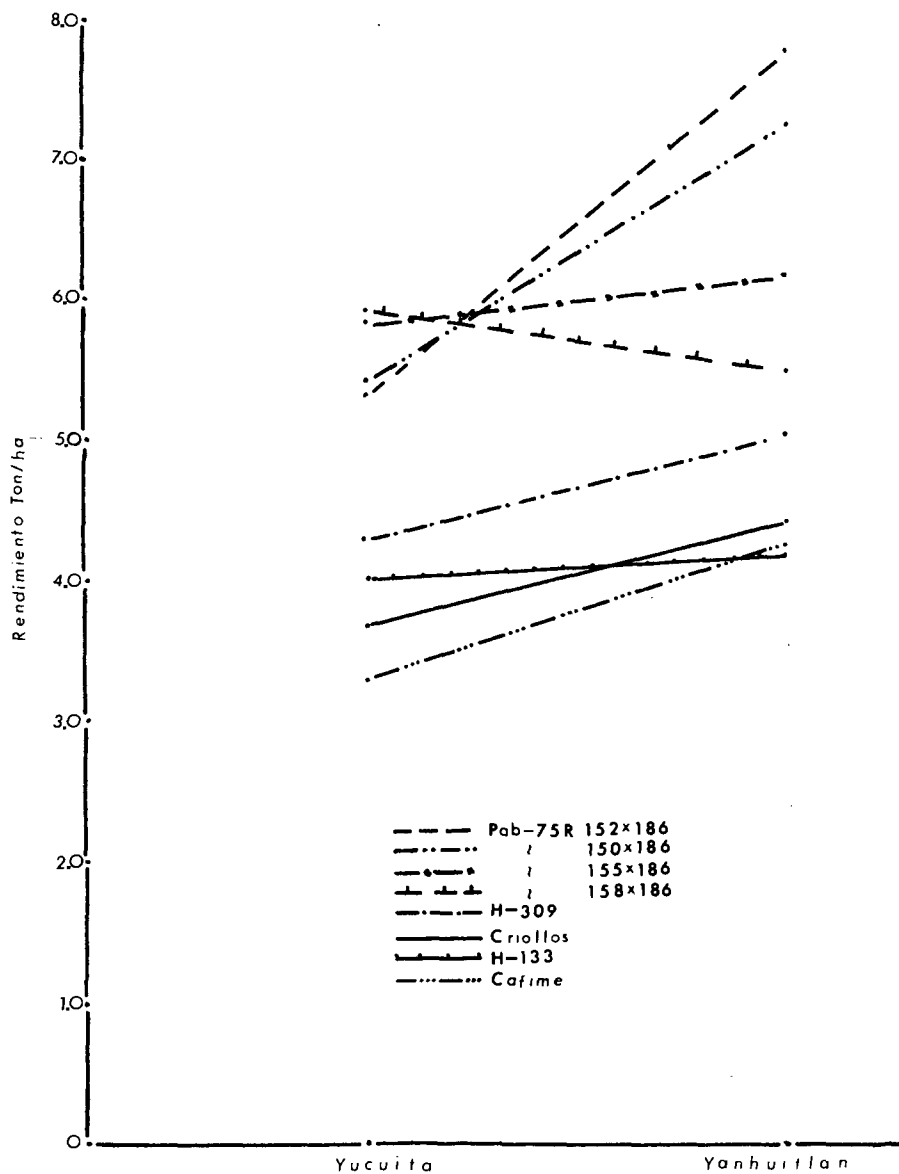
Materiales normales y opacos procedentes del Bajío y Valles Altos.

Ciclo 1976.

En el ensayo establecido en la localidad de Yucuita hubo diferencia significativa entre los materiales probados - pero se observa que hay algunos maíces normales y opacos que igualan en rendimiento experimental al criollo regional cuadro 18 por lo que se debe considerar, a estos materiales para próximas evaluaciones.

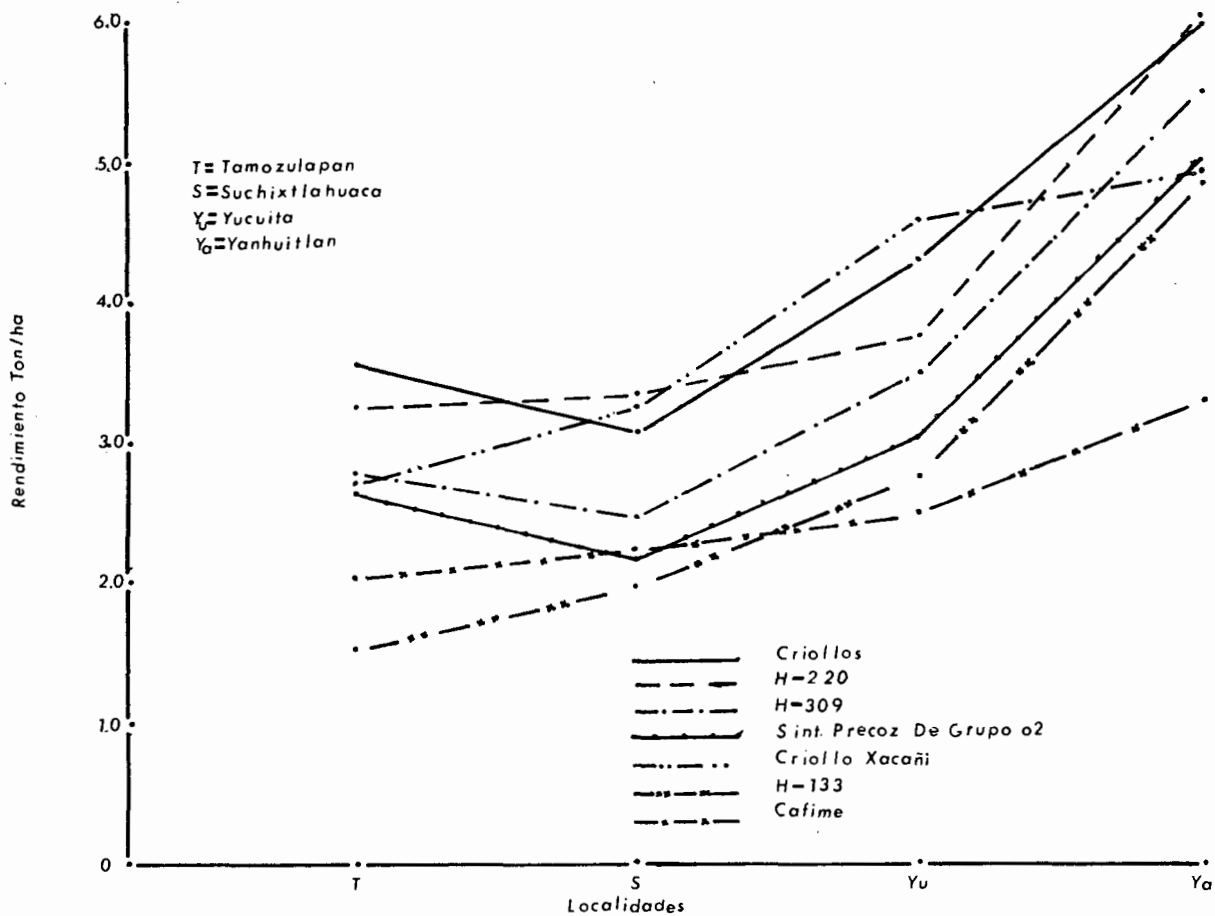
Ciclo 1977.

En la gráfica 7, se observa la fluctuación en rendimiento de estos maíces en cuatro localidades. En los 5 ensayos establecidos durante este ciclo; en 4 hubo diferencia significativa entre los maíces ensayados, cuadros 19 y 20, y en el ensayo de 17 maíces en la localidad de Vanhuitlán no se apreció diferencia estadística entre los materiales ensayados, debido a que se estableció en un suelo poco profundo - de 5 a 10 cm. en unas partes y más profundo en otras, dándonos como resultado que los materiales se comportarán en forma muy diferente en cada repetición.



GRAFICA 6 FLUCTUACION EN RENDIMIENTO DE VARIEDADES EXPERIMENTALES DE MAIZ BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN 2 LOCALIDADES EN LA MIXTECA ALTA 1977





GRAFICA 7

FLUCTUACION EN RENDIMIENTO DE VARIETADES DE MAIZ BAJO CONDICIONES  
DE TEMPORAL EN 4 LOCALIDADES EN LA MIXTECA ALTA 1977

Se aprecia que hay algunos materiales que igualan en forma estadística al criollo regional. Por lo que se considera que deben seguirse -- evaluando los materiales más sobresalientes.

#### Colecciones de la Región e Introducidos.

##### Ciclo 1977.

##### Colecciones Regionales.

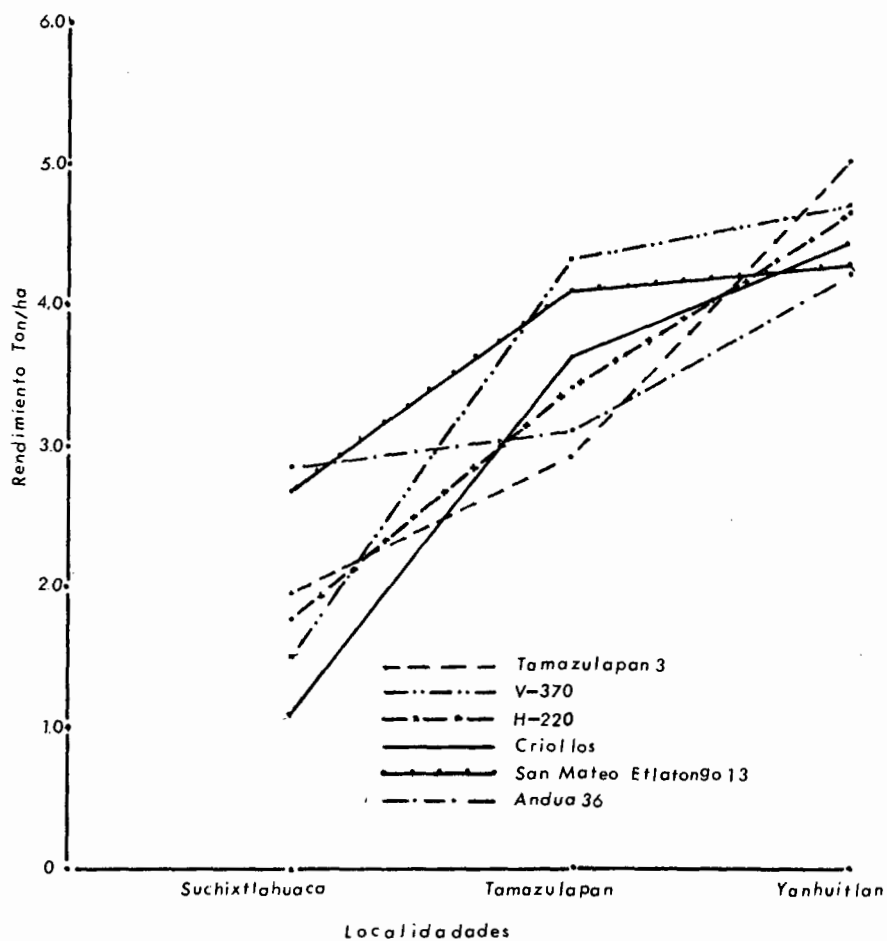
En la gráfica 8 se observa la fluctuación en rendimiento de estos -- malces en tres localidades. Con los materiales seleccionados en lotes de observación en 1976, se establecieron tres ensayos de rendimiento, en -- los que se aprecia que hay diferencia significativa entre los materia-- les en prueba, observándose que hay algunas colecciones que superan a -- los testigos, así como también materiales introducidos que igualan el -- rendimiento de éstos, cuadro 21, por lo que se considera que para próxi -- mas evaluaciones; se sometan a prueba los materiales más sobresalien -- tes.

##### Colecciones Introducidas.

Con los materiales seleccionados en lotes de observación en el año de 1976, se establecieron dos ensayos de rendimiento y se observó que hu -- bo diferencia significativa entre los materiales ensayados, cuadro 22, -- habiendo algunas colecciones que igualan el rendimiento de los criollos -- testigo, por lo que se debe considerar a los materiales más promisorios -- para próximas evaluaciones.

#### 3.1. Rendimiento en % y Ciclo vegetativo del material más -- promisorio.

Materiales experimentales segregantes opacos procedentes de Pabe --



GRAFICA 8

FLUCTUACION EN RENDIMIENTO DE COLECCIONES CRIOLLAS  
DE MAIZ BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN 3 LOCALIDADES  
EN LA MIXTECA ALTA 1977

llón Ags.

*Ciclo 1976.*

Con los porcentajes medios, obtenidos del rendimiento del criollo del agricultor que se utilizó como testigo, se observa, que los criollos testigo superaron ampliamente a los siguientes maíces experimentales: 205# E0. 25-50% con 39%, H-28 con 43%, 209# E0. 25% con 48%, 206#-E0.25% con 49% y 205# E0.00 con 54%.

En este ciclo se observa, que hay algunas variedades que tienen la misma procesidad que los criollos regionales, pero la mayoría son más tardíos, sin embargo, los criollos son más rendidores.

*Materiales experimentales normales procedentes de Pabellón Ags.*

*Ciclo 1977.*

Los materiales introducidos que superan en porcentaje a los criollos testigo, en las dos localidades son las siguientes: Origen Pab-75R 152x186 con 64%, origen Pab-75R 150x186 con 57%, origen Pab-75R 156x186 con 51%, origen Pab-75R 184x186 con 46%, origen Pab-75R 161x186 con 45% y origen Pab-75R 157x186 con 35%.

En forma general, se observa que los materiales introducidos son más tardíos que los criollos regionales, pero aún así, son más rendidores que los criollos; en el cuadro 17 se aprecia que los maíces introducidos tienen: 19, 18, 16 y 20 días más a floración que los testigos, -- también se puede ver que la variedad V.E. Cafime es más precoz que los criollos en 6 días.

*Materiales normales y opacos procedentes del Bajío y Valles Altos.*

## Ciclo 1976.

En este ciclo se estableció un solo ensayo, y una sola variedad supera al criollo regional con 11% y es la Mex. Gpo. 10 EC5 normal; a los demás los supera el criollo, y son los siguientes: Comp. Chalqueño 61 -  $MC_6O_2RC_1$  con 14%, Hgo. 8 PC normal con 14%, H-220 normal con 15%, H-131 con 18% y H-133 con 46% siguiendo el mismo orden se observa, cuadro 20, que los materiales introducidos superan en días a floración al criollo regional en: 9, 15, 3 y 14 días.

## Ciclo 1977.

En el ensayo de 17 maíces con los rendimientos medios de los cuatro localidades, las variedades que superan al criollo regional son las siguientes: H-220 normal con 6%, H-309 normal con 4% y criollo Xacani con 3%, y las variedades que son superadas por el criollo regional son: Sint precoz de Grupo 02 con 1%, conversión de Sint. opaco con 12%, Sint Bajío General con 13%, Sint precoz de Grupo fl 2 con 16%, Sint Tardío de Grupo 02 con 20%, V.E. Cafime con 20%, Comp. 2 To2 con 24% y H-133 con 28%. y en el ensayo de 30 maíces ubicado en Yanhuitlán, una variedad supera al criollo regional y es el H-220 normal con 1% y las variedades que son superadas por el criollo son las siguientes: H-309 normal con 12%, H-230 con 13%, H-220 opaco con 15%, criollo Xacañi con 16% y H-133 normal con 17%.

Por lo general se observa, cuadro 19, que la mayoría de estos maíces son más tardíos que los criollos regionales, se ve que hay algunos maíces más precoces que el criollo, como el V5-201x (Bol Comp 1xCo)  $F_2 - RC_2$  con 5 días menos a floración masculina, V.E. Cafime con 13 días menos y H-220 con la misma precocidad y rendimiento. Las anteriores varie-

dades por ser más precoces fueron menos rendidoras que los criollos testigos, por lo que quizá estas variedades pueden ser usadas como una alternativa, cuando el temporal se retrasa y es deficiente, ya que estas variedades están formadas para este tipo de condiciones.

#### Colecciones Regionales e Introducidas.

Ciclo 1977.

#### Colecciones Regionales.

Con los rendimientos medios en las tres localidades, se observa a continuación a los materiales que superan al criollo regional, y son -- los siguientes: San Mateo Etlatongo 13 con 20%, San Fco. Chindúa 11 con 15%, V-370 con 14%, Andúa 36 con 11%, H-220 con 7%, Tamazulapan 3 con 7% y San Andrés Nuxiño 7 con 4%, y los maíces que son superados por los rendimientos medios expresados en porcentaje son: Unión Zaragoza 8 con 1%, H-222 con 3%, H-129 con 9%, H-133 con 9%, V.E. Cafime con 38%, - - H-30 con 39% y H-32 con 56%.

Siguiendo el mismo orden se observa, cuadro 21, que la primera y - tercera colección son más tardías que los criollos regionales en 7 y 8-días más a floración masculina, la variedad V-370 formada para condiciones de riego es más tardía en 14 días, los maíces procedentes de Valles-Altos formados para condiciones de riego como el H-133 y H-129 son más - tardíos en 5 y 6 días, los formados para temporal como H-32 y H-30 son - más precoces en 11 y 9 días.

Los materiales procedentes del Bajío como el H-220 y H-222 son más precoces en 3 y 6 días que los testigos.

### *Colecciones Introducidas.*

Con los rendimientos medios de las dos localidades y expresados en porcentaje, se observa, que solamente son dos materiales los que superan a los criollos regionales y son: Guanajuato 208 con 22% y criollo - Vanhuitlán con 8%, y las colecciones que son superadas por el criollo regional son las siguientes: Oaxaca 24A con 8%, criollo Xacañi con 9%.- Oaxaca 367 con 10%, Puebla 451 con 18%, Puebla 452 con 18% Hidalgo 81 - con 20% y Jalisco 328 con 24%.

Por lo general se observa, cuadro 22, que este grupo de colecciones evaluadas, más o menos tienen la misma precocidad que los criollos regionales.

En los cuadros 27A. al 30A se observan algunas características - - agronómicas, de algunos materiales evaluados.

### 4. Sugerencias y alternativas para los materiales evaluados en este estudio.

#### *Materiales procedentes de Pabellón Ags.*

Los materiales que se experimentaron durante el ciclo 1976, debido a su falta de adaptación a estas condiciones ecológicas, no tienen posibilidad para la región. Los maíces que se ensayaron durante 1977 se les ve buena posibilidad, sin embargo son demasiado tardíos, por lo que se considera que se deben seguir evaluando durante 1 ó 2 ciclos más en temporal o buscarles alguna otra posibilidad de utilización como punta de riego o riego.

#### *Materiales del Bajío y Valles Altos.*

Hay algunos maíces normales que igualan en rendimiento a los crio-

llos regionales, tanto de ciclo tardío, como de ciclo parecido a los --criollos; por lo que se considera que se deben seguir evaluando, también se debe considerar para evaluaciones futuras, a materiales precoces debido a la fluctuación de las lluvias, ya que en años de escasa precipitación estos materiales pueden tener ciertas posibilidades.

En cuanto a los maíces opacos, debido a sus bajos rendimientos y -otras desventajas, se considera que deben ser eliminados para próximas evaluaciones y este aspecto cubrirlo con trabajos tendientes a evaluar las cruza criollo x opaco-2.

#### *Criollos Regionales e Introducidos.*

##### *Regionales.*

Hay algunas colecciones rendidoras, como maíces mejorados que superan o igualan en rendimiento a los criollos regionales, por lo que se -considera que se debe continuar la evaluación de los materiales más sobresalientes.

##### *Introducidos.*

Hay algunas colecciones que se comportan bien en rendimiento y han sido sobresalientes en algunas localidades, con un ciclo parecido a los criollos regionales, por lo que se considera que deben seguirse evaluando.

Se puede decir, que todavía no se tiene un grupo de maíces a recomendar para la región, pero se observa que en estos dos ciclos de evaluación, cuadro 30, se han detectado materiales sobresalientes; tardíos, -intermedios y precoces. Se ve la posibilidad, de que con estos materia-les sobresalientes, se establezcan parámetros de estabilidad y técnicas



CUADRO 30. RENDIMIENTO DE GRANO AL 12% EN TONELADAS/HA DE ALGUNOS MATERIALES TARDIOS INTERMEDIOS Y PRE-  
COCES QUE SE EVALUARON BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN LA MIXTECA ALTA.

Localidad	H-133	V.E. Caféme	H-220	Criollo	H-309	
Yonhuitlán (1977)	4.222	4.211	-	4.401	4.806	
Yucuita (1977)	3.305	4.026	-	3.664	4.321	
Yucuita (1976)	2.292	-	3.053	3.567	1.697	
Suchixtlalmoca (1977)	1.901	2.222	3.380	3.167	2.451	
Yucuita (1977)	2.796	2.540	3.785	4.314	3.507	
Yonhuitlán (1977)	2.867	3.381	4.074	4.323	4.462	
Tamazulapan (1977)	1.590	2.030	3.243	3.583	2.785	
Yonhuitlán (1977)	5.062	-	6.092	6.029	5.344	
Suchixtlahuaca (1977)	1.301	1.146	1.778	1.142	1.487	
Yonhuitlán (1977)	4.767	2.803	4.645	4.407	3.629	
Tamazulapan (1977)	2.322	1.804	3.409	3.624	2.329	
	$\bar{x}$	2.947	2.684	3.717	3.838	3.347
Yonhuitlán (1977)	4.222	4.211	-	4.401	4.806	Pabellón Aqs.
Yucuita (1977)	3.305	4.026	-	3.664	4.321	$\frac{152 \times 186}{7.735}$
						5.541
	$\bar{x}$	3.763	4.118	-	4.032	4.563
Suchixtlahuaca (1977)	1.301	1.146	1.778	1.142	1.487	$\frac{V = 370}{7.473}$
Yonhuitlán (1977)	4.767	2.803	4.645	4.407	3.629	4.682
Tomazulapan (1977)	2.322	1.804	3.409	3.624	2.329	4.355
	$\bar{x}$	2.796	1.917	3.277	3.057	2.481
						3.503

probabilísticas de lluvias durante 2 ó 3 ciclos y varias localidades; - para poder detectar materiales para condiciones de abundante o escasa - precipitación.

## MIXTECA ALTA

### 1. Sistema de Producción para Maíz de Humedad o "cajete".

Este tipo de siembra se establecen durante los meses de febrero y marzo, en suelos planos y profundos y pequeños cuencas o "joyas" a las que les escurre el agua de lluvia, el terreno debe estar bien preparado, lo cual implica que tenga la humedad necesaria, para el establecimiento de la siembra. El período de floración masculina de estos maíces varía de 140 a 155 días, y el cultivo permanece en el campo de 8 a 9 meses en el terreno, y sus rendimientos medios son de una tonelada por ha., también se observa debido a sus siembras tempranas, que son maíces resistentes a la sequía; ya que en algunas ocasiones permanece el cultivo sin que le llueva durante tres meses; período que comprende de la siembra al establecimiento del temporal, pero aún así, se puede considerar que sus rendimientos son seguros, ya que si se compara con el maíz temporal, el cual se siembra en junio y que de no llover durante los primeros 45 días sus rendimientos son bastante bajos, en cambio el maíz de humedad, aún bajo condiciones adversas produce rendimientos aceptables para el agricultor de la región.

### 2. Procedencia y Tipo de Material Evaluado.

El material criollo regional se obtuvo mediante colecciones efectuadas en invierno de 1975-76 en la Mixteca Alta, y se observa en la figura 5 el área de colecta. También se consideró como alternativa la in

roducción de maíces mejorados formados para condiciones de riego y temporal procedentes de Valles Altos.

### 2.1. Abundancia de materiales.

Ciclo 1976.

En este ciclo y en la localidad de Vanhuitlán, se sometieron a ensayo de rendimiento 49 colecciones regionales más 7 maíces mejorados -- procedentes de Valles Altos.

Ciclo 1977.

Durante este ciclo se establecieron dos experimentos en dos localidades; Vanhuitlán y San Juan Teposcolula, en la primera se ensayaron 47 colecciones regionales más dos maíces mejorados procedentes de Valles Altos, y en San Juan Teposcolula nada más se ensayó un grupo de 18 colecciones regionales que resultaron sobresalientes en el ciclo anterior. Se observa que durante este ciclo disminuyeron el número de variedades introducidas, pero esto fue debido a la falta de adaptación que mostraron algunos materiales a este sistema de siembra, en el ciclo anterior; como fue el caso del Comp 2T, H-30 y H-32 con rendimientos muy bajos, crecimiento raquítico y susceptibles a plagas y enfermedades, por lo -- que se consideró desecharlos en las siguientes evaluaciones.

### 2.2. Oportunidad de las siembras.

Las siembras experimentales se efectuaron en el periodo establecido por el agricultor regional que es en los meses de febrero y marzo.

### 2.3. Humedad.

Ciclo 1976.

Este ensayo se sembró en el mes de marzo en la localidad de Vanhui

tlán, el terreno que se utilizó para el establecimiento de la siembra - experimental, se preparó a tiempo por lo que tenía la Humedad suficiente para el establecimiento de la siembra, en suelos profundos planos de color rojo y arcilloso.

Ciclo 1977.

En la localidad de Vanhuitlán se estableció la siembra en el mes - de marzo, el terreno se preparó a tiempo, teniendo la suficiente hume-- dad para la siembra, pero a diferencia del establecimiento en el ciclo- anterior; este ensayo se efectuó en suelos menos profundos de color obs- curo; arcillo-arenosos.

En la localidad de San Juan Teposcolula la siembra se estableció - en el mes de febrero, en un pequeño valle; estas siembras tempranas se- establecen en pequeñas cuencas o "joyas", las cuales reciben el escu-- rrimiento de las lluvias, este terreno se preparó a tiempo, teniendo la suficiente humedad para el establecimiento de la siembra.

### 3. Bondad de los Resultados.

Ciclo 1976.

El ensayo establecido en la localidad de Vanhuitlán, nos muestra -- que hay diferencia significativa entre los materiales en prueba. El crio llo del agricultor utilizado como testigo es inferior en rendimiento a - varias colecciones, y se observa que algunos de los materiales introduci dos, no prosperan bajo estas condiciones, teniendo rendimientos más ba-- jos que el testigo, como se aprecia en el cuadro 23.

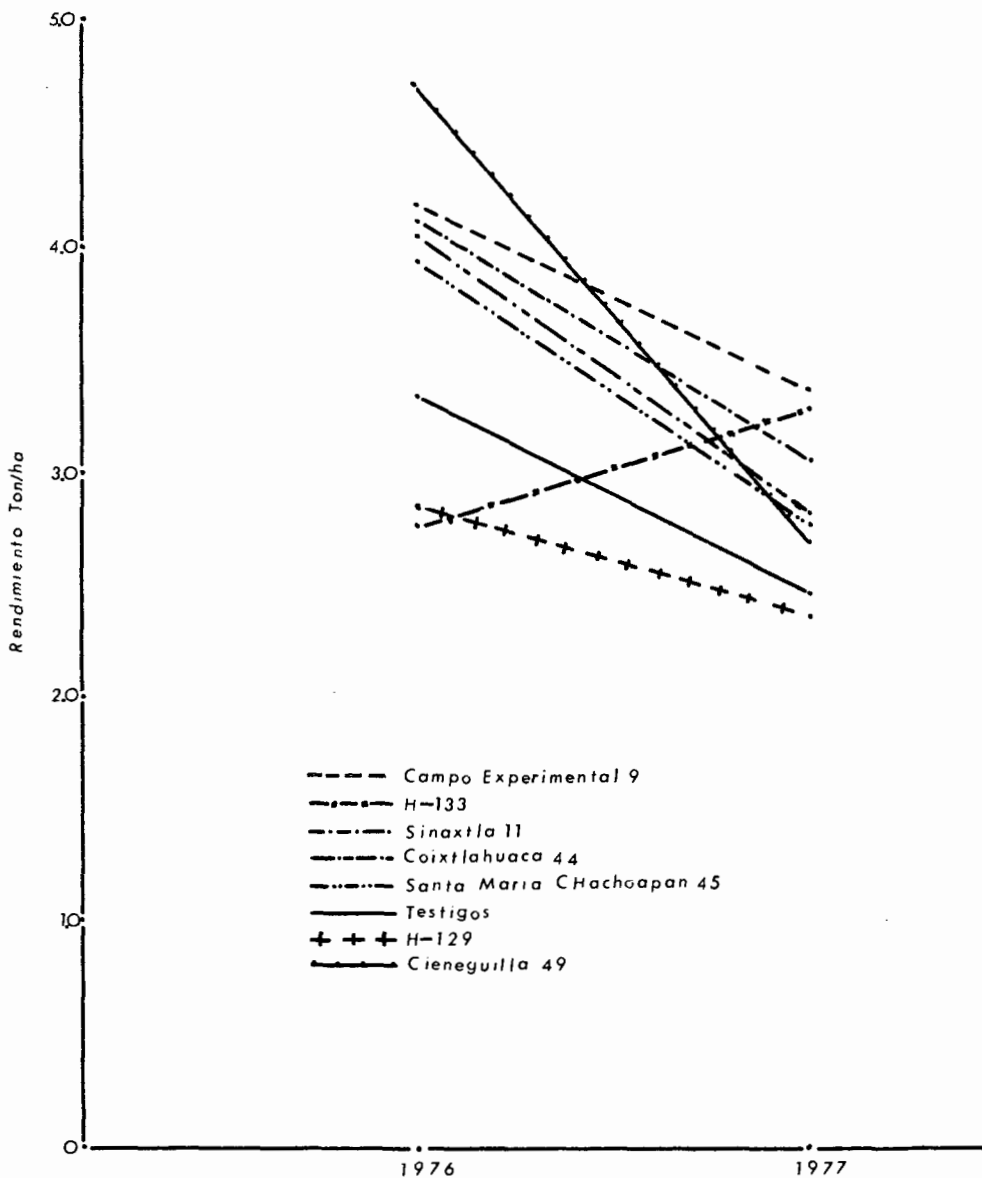
Ciclo 1977.

El ensayo establecido en la localidad de Vanhuitlán, también nos --

muestra que los materiales probados difieren estadísticamente teniendo rendimientos más bajos que en el ciclo anterior, además de que se presentaron algunas fallas dentro de las parcelas experimentales, las cuales se corrigieron por la fórmula de Iowa, quizás también debido a esto, se observa que el híbrido H-133 fue de los mejores en rendimientos, - cuadro 23. El ensayo establecido en la localidad de San Juan Teposcolula, también nos muestra diferencia significativa entre los materiales - ensayados, superando algunas colecciones al criollo del agricultor utilizado como testigo, cuadro 24, se hace la aclaración de que este ensayo, únicamente intervinieron 18 colecciones que mostraron buenos rendimientos en el ciclo anterior, y esto se decidió debido a que el terreno del agricultor era bastante pequeño, para establecer un experimento - - igual al establecido en la localidad de Yanhuitlán, pero aún así, se -- quería tener información; con esta fecha de siembra y localidad.

Los rendimientos obtenidos en los dos ciclos en la localidad de -- Yanhuitlán, difieren en rendimiento, siendo más rendidor el establecido en el ciclo de 1976. Por lo que se tuvo que recurrir a los datos de pre cipitación observados por la estación de metereología del Campo Agrícola Experimental, y estos se observan en la gráfica 4A., la cual nos - - muestra que en el año de 1976 llovió 800 mm. y en 1977 llovió 512 mm., - por lo que podemos inferir; que, debido a la mejor precipitación ocurri da durante el año de 1976 y al suelo más profundo donde se estableció - esta siembra; los rendimientos son mayores que en el año de 1977. En la gráfica 9, se observa esta fluctuación en rendimiento.

### 3.1. Rendimiento en % y ciclo vegetativo del material más promisorio.



**GRAFICA 9** FLUCTUACION DEL RENDIMIENTO DE COLECCIONES DE MAIZ DE HUMEDAD EN YANHUITLAN DURANTE 2 CICLOS

*Ciclo 1976 Yanhuitlán.*

Las colecciones que superan al criollo testigo son las siguientes: Cieneguilla 49 con 37%, Ing. G. Pérez [C. Exp. 10] con 33%, Santiago -- Tillo 20 con 33%, San Miguel Tecamatlán 21 con 29%, Yanhuitlán 1 con -- 26%, Sinaxtla 3 con 25% y Ing. S. Campos [C. Exp. 9] con 22%.

*Ciclo 1977 Yanhuitlán.*

Las colecciones más sobresalientes en esta localidad que superan al criollo regional son las siguientes: Ing. S. Campos [C. Exp. 9] con 37%, H-133 con 34%, [C. Exp. 9] x opaco-2) F<sub>2</sub> con 31%, Sinaxtla 11 con 25%, San Juan Sayultepec 13 con 24% y San Juan Teposcolula 54 con 24%.

*Ciclo 1977 San Juan Teposcolula.*

Las colecciones que superan en esta localidad al criollo del agricultor son las siguientes: Santiago Tillo 20 con 26%, Yanhuitlán 1 con 24%, Yolomecatl 23 con 22%, Santa María Chachoapan 46 con 18%, Yanhuitlán 40 con 17% y San Pedro Añãe 48 con 15%.

Con el rendimiento medio de los 3 experimentos establecidos se observa que algunas colecciones superan a la media de rendimiento del criollo del agricultor utilizado como testigo, entre las que figuran: Santiago Tillo 20 con 44%, Yanhuitlán 1 con 23%, Ing. S. Campos [C. Exp. 9] con 22%, Ing. G. Pérez [C. Exp. 10] con 17% y Coixtlahuac 44 con 14%. Con los materiales introducidos se procedió en la forma anterior, y se observa que el rendimiento medio de los criollos es superior con 16 y 28% al H-133 y H-129 respectivamente, pero aún así, deben considerarse este tipo de materiales para próximas evaluaciones. El ciclo del maíz de Humedad es muy largo, en comparación con el maíz de Temporal y con

los maíces introducidos, ya que éstos tienen un ciclo de 20 días menos a la floración masculina, que les permite ser cosechados en el mes de octubre dándonos un ciclo de 7 meses en comparación con los 9 meses -- del maíz de humedad, esto quizás podría tener alguna ventaja si los materiales introducidos fueran de mayor rendimiento bajo estas condiciones de siembra; ya que permitirían por ser más precoces, preparar a -- tiempo el terreno para el próximo ciclo de siembra. Sin embargo, debido a la utilización que el agricultor le da a este cultivo, los mate--riales introducidos no competirían con éste, debido a que: los maíces criollos son de mayor altura y el agricultor utiliza su espiga y hojas para darle de comer a sus animales y lo mismo sucede con el rastrojo.- Esta tecnología ha sido derivada de sus antepasados, pero quizás se podría pensar que algunos materiales introducidos pudieran ser fuente de precocidad para reducir el ciclo vegetativo de este maíz.

En el cuadro 31 A., se observan algunas características agronómicas de estos materiales.

#### 4. Sugerencias y Alternativas para los materiales evaluados en este estudio.

\*El área que se siembra anualmente bajo este tipo de siembra.

En la Mixteca Alta es aproximadamente de 10,000 Has.,\*

Los resultados hasta ahora obtenidos, nos han permitido detectar algunos materiales promisorios, así como estudiar los cruzamientos de criollo x opaco-2, por lo que, todavía no se tiene una recomendación práctica - aplicable a esta superficie. En lo que respecta a prácticas; como densidades de siembra y fertilización, como se vio anteriormente se cuenta --



con recomendaciones para elevar los rendimientos por unidad de superficie.

Con la información hasta ahora obtenida, se sugiere seguir evaluando estos materiales en varias localidades durante uno o dos años más, y al mismo tiempo establecer parámetros de estabilidad genética, los que nos permitirá seleccionar los mejores materiales, y así iniciar trabajos tendientes a mejorarlos.

### 1. Sistema de Producción para Malz de Riego.

Este tipo de siembra, se establece a fines del mes de febrero y durante el mes de marzo, el método utilizado por el agricultor regional, es el riego por gravedad o rodado, los riegos que le dan a su cultivo varían de 4 a 6, coincidiendo el establecimiento del temporal con el llenado del grano, hay algunos que utilizan variedades mejoradas pero en su \*Comunicación personal del Vocal Ejecutivo de los Distritos de temporal en Huajuapán de León Ing. Guillermo Rodríguez Novella 1977.

Mayoría utilizan el criollo de temporal con un ciclo a la madurez de aproximadamente 170 días, con densidades de población bajas y deficiente control de hierbas, lo que da origen a rendimientos medios de 800 kg./ha.

Este trabajo se estableció en el Distrito de Nochixtlán en la población de Andua, el cual forma parte de un pequeño valle con el municipio de Chindua. Estas tierras son regadas por dos pozos artesianos los cuales pueden beneficiar a una porción creciente de 200 has., y dentro de este mismo distrito se han perforado otros pozos los cuales pueden incrementar la superficie regada. Por lo anterior se consideró que con la introducción de maíces mejorados normales y opacos formados para condiciones de riego donde producen bien, pudieran ser una alternativa para el agricultor regional -- pudiera obtener mayores rendimientos por unidad de superficie.

## 2. Procedencia y Tipo de material evaluado.

Maíces procedentes del Bajío y Valles Altos.

Los materiales provenientes tanto del Bajío como de Valles Altos incluídas variedades normales y portadoras del gene opaco-2, tanto de riego como de temporal.

### 2.1. Abundancia de materiales.

Ciclo 1977.

Solamente se estableció un experimento con 36 variedades normales y opacas, proporcionadas por los programas de maíz del Bajío y de Valles Altos.

## 2.2. Oportunidad de las siembras.

Fue una siembra temprana se estableció el 16 de febrero coincidiendo casi con las siembras que realiza el agricultor en la región.

## 2.3. Riegos.

Los riegos se dieron en la forma más eficiente que se pudieron sin utilizar ninguna estructura, deteniendo el agua con costales para regar en forma más o menos uniforme, en total se dieron 5 riegos.

## 3. Bondad de los Resultados.

Se observa que algunas variedades normales y opacas superan en rendimiento al criollo regional y se aprecia, cuadro 25, que hay diferencia significativa entre los materiales en prueba se considera, que por ser el primer tipo de evaluación de estos materiales bajo estas condiciones, los resultados no pueden hacerse extensivos ni para recomendaciones para el agricultor de la región, pero con la información que se obtenga en 1978 se estará en condiciones de poder recomendar algunos materiales sobresalientes.

### 3.1. Rendimiento en % y ciclo vegetativo del material más promisorio.

Las variedades normales y opacas que superan al criollo regional son las siguientes: H-309 normal con 32%, H-366 normal con 24%, H-230 ♂ 2 con 12%, H-352 ♂ 2 con 12%, H-309 ♀ 2 con 12%, Sint intermedio de Grupo ó 2 con 11%, Origen B-74R 829 x 828 con 10%, H-230 normal con 8%, (Cajete 9 x VS-opaco-2) F<sub>2</sub> con 7%, Sint Bajlo Gral. o 2 con 7 % y H-131 con 7%.

Se observa que los híbridos H-309 y H-366 superan más ampliamente en rendimiento al criollo regional, y son más tardíos que el en 5 y - 15 días. En general se aprecia, cuadro 25, que la mayoría de los materiales son más tardíos que el testigo.

#### 4. Sugerencias y Alternativas para los materiales evaluados en este estudio.

Por ser el primer trabajo que se establece bajo este tipo de condiciones, se considera, que en uno o dos ciclos más se estará en condiciones de recomendar materiales sobresalientes con los cuales el agricultor regional esté en condiciones de elevar sus rendimientos por unidad de superficie. También se debe considerar, que mejorando la aplicación de los riegos mediante estructuras hidráulicas, que proporcionen láminas adecuadas, se mejorarán indudablemente los resultados.

### MIXTECA BAJA

#### 1. Sistema de Producción para Malz de Riego.

Este tipo de siembras se establecen durante los meses de febrero, - marzo y parte del mes de abril, siendo estas últimas las más tardías - para este ciclo. El método utilizado por el agricultor regional; es el riego por gravedad o rodado, los riegos que le dan a su cultivo varían de 5 a 8. Algunos utilizan malces mejorados, pero en su mayoría siembran el criollo regional, el cual tiene un ciclo aproximado de 150 -- días a la madurez, con rendimientos medios de 737 kg./ha., por lo anterior se consideró, que con la introducción de materiales mejorados formados para condiciones de riego, donde producen bastante bien y de con

diciones ecológicas similares a la región.

Podrían ser una alternativa para que el agricultor regional pudiera obtener incrementos por unidad de superficie.

Para el establecimiento de estos trabajos no se consideró el tipo de suelo, pero en general se observa que, este tipo de siembra se hace en los valles y en suelos más o menos profundos. Se cuenta a la fecha con información del programa de suelos, el cual inició sus trabajos en el mismo ciclo que el programa de maíz de alta calidad de proteínas.

## 2. Procedencia y tipo de material evaluado.

Por el tipo de clima semi-cálido que prevalece en esta región se pensó en la introducción de materiales procedentes de trópico húmedo, trópico seco y del Bajío; formados para condiciones de riego y de algunos materiales del Bajío formados para condiciones de temporal, podrían tener algunas posibilidades bajo estas condiciones.

### 2.1. Abundancia de materiales.

Ciclo 1976.

En este ciclo se trabajó en forma coordinada en la Comisión del Río Balsas, los cuales proporcionaron algunos materiales y otros proporcionados en su oportunidad por el Departamento de Maíz y Sorgo, en total fue un experimento con 11 variedades normales y otro con 22 malces normales y opacos.

Ciclo 1977.

Durante este ciclo se establecieron, un experimento con 30 malces normales y otro con 49 malces normales y opacos, proporcionados por el

Departamento de Maíz y Sorgo.

### 2.2. Oportunidad de las siembras.

Las siembras experimentales se efectuaron en el periodo que lo hace el agricultor es decir, febrero, marzo y la primera quincena de -- abril.

### 2.3. Riegos.

Ciclo 1976.

Como se dijo anteriormente en este ciclo se trabajó en forma coordinada con la Comisión del Río Balsas; los cuales proporcionaron personal técnico para el trazo de regaderas y para efectuar los riegos, y Estos se dieron en forma eficiente y oportuna, siendo en total 6 riegos los que se le dieron a cada experimento.

Ciclo 1977.

Debido al cambio de lineamientos, que implica el cambio de dirigentes a nivel ejecutivo nacional, desaparece la Comisión del Río Balsas, se deterioraron los canales principales, y tanto las siembras de los agricultores como los experimentos sufren por efectos de sequía.

### 3. Bondad de los Resultados.

Ciclo 1976.

El material que sirvió como testigo para las dos localidades fue proporcionado por la Comisión del Río Balsas y este fue traído de -- Tehuacán Puebla.

Tonalá.

En esta localidad se observó que algunas variedades normales a penas lograron igualar el rendimiento del criollo. Y en el ensayo de maíz normales y opacos este criollo superó en forma estadística a todas las variedades en prueba.

Tezoatlán.

El criollo Tehuacanero fue el maíz más rendidor, aunque no superó a todas las variedades estadísticamente.

En la gráfica 10, se observa la fluctuación en rendimiento de las variedades ensayadas durante este ciclo.

Ciclo 1977.

Debido a que desapareció la comisión del Río Balsas, no se pudo proporcionar el material que sirvió como testigo en el ciclo anterior, por lo que, se utilizó el criollo del agricultor.

Tonalá.

Debido quizás al mayor número de materiales probados y a que el testigo no fue el mismo, hubo bastantes variedades tanto normales como opacas, que superaron en forma estadística al criollo regional; aun cuando los experimentos sufrieron por sequía.

San Agustín Atenango.

Se dio el mismo caso que en la localidad anterior, pero en este ensayo por estar más alejado de los canales principales, sufrió efectos más severos de sequía que los establecidos en la localidad de Tonalá.

En la gráfica 11, se observa la fluctuación en rendimiento de las variedades ensayadas durante este ciclo.

### 3.1. Rendimiento en % y ciclo vegetativo del material más promisorio.

Ciclo 1976.

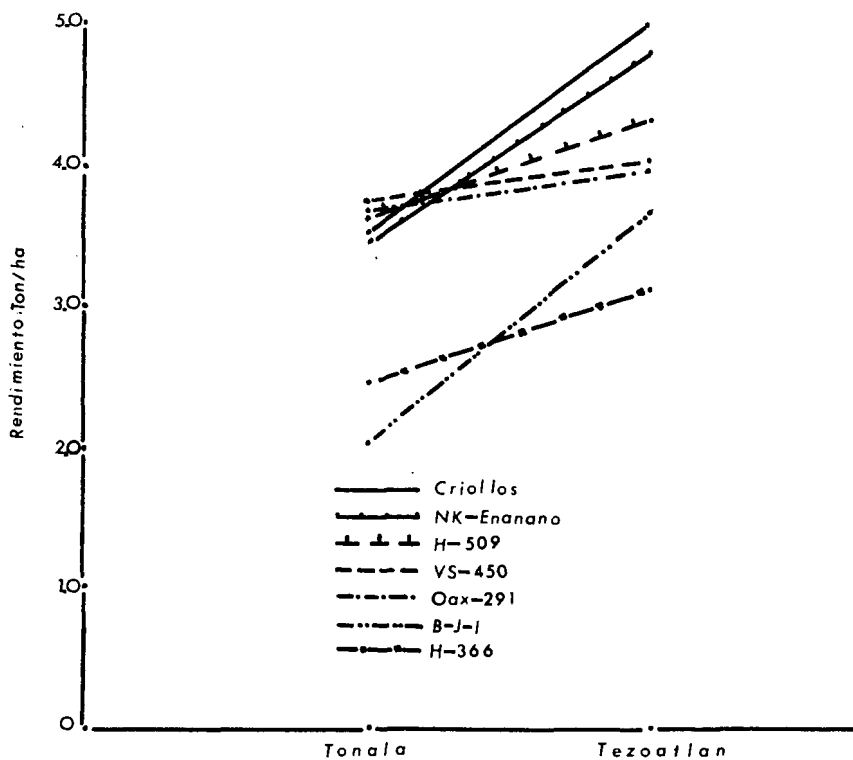
Tonalá.

Las variedades normales VS-450 y Selección Masal (Oax-291) apenas superan en rendimiento en 4 y 3% al criollo Tehuacanero, lo mismo los híbridos H-412 y H-509 en 3 y 1% respectivamente y entre los malces -- que son superados por el criollo se encuentra; el NK-Enano con 3%, -- H-366 con 30% y B.J.1 con 41%, en lo que respecta a malces normales -- y opacos, el criollo supera a las siguientes variedades: H-220 con 29%, H-352 con 35%, Bajlo-74R 831 x 830 con 38%, y Sint Intermedio de Grupo 02 con 41%.

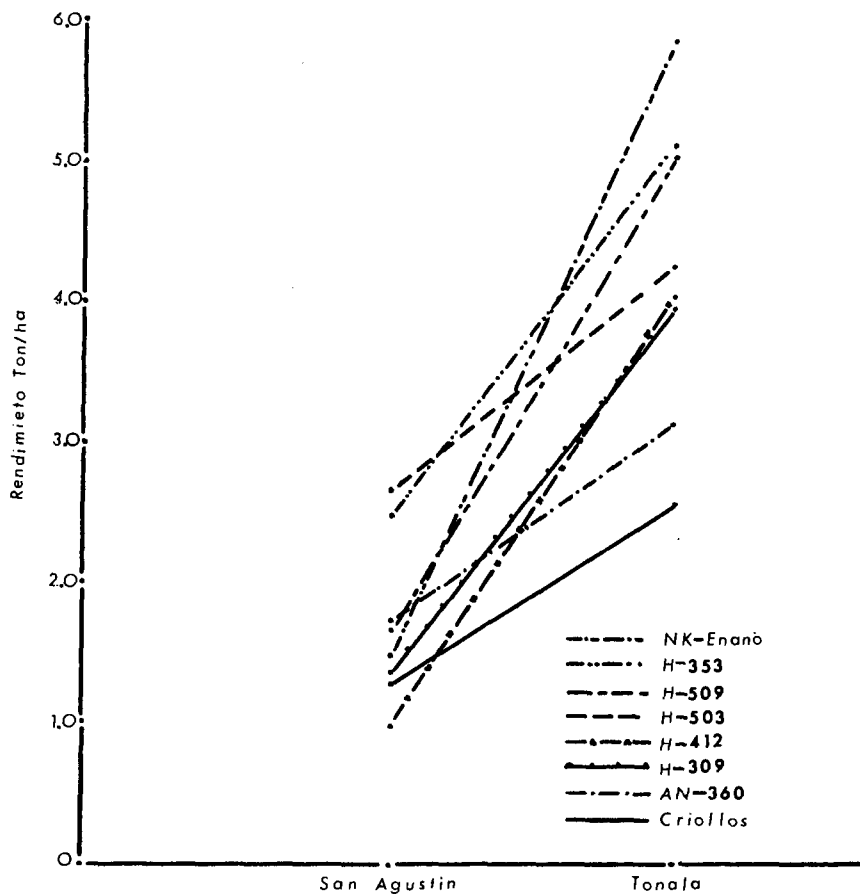
Tezoatlán.

En esta localidad los malces normales son superados por el criollo Tehuacanero, y son los siguientes: NK-Enano con 5% H-509 con 11%, VS-450 con 19%, Selección Masal (Oax-291) con 21%, B.J.1 con 27% H-412 -- con 26% y H-366 con 37%. Como se puede observar, cuadro 26, el criollo Tehuacanero es más precoz que la mayoría de los materiales introducidos, durante este mismo ciclo las siembras que se establecieron en -- abril resultaron un poco más tardías, alargándose el ciclo del criollo a 95 días, cuadro 27, pero aún así, fue más rendidor que los materiales introducidos.





**GRAFICA 10 FLUCTUACION EN RENDIMIENTO DE VARIETADES DE MAIZ BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN 2 LOCALIDADES DE LA MIXTECA BAJA 1976**



GRAFICA 11 FLUCTUACION EN RENDIMIENTO DE VARIETADES DE MAIZ BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN 2 LOCALIDADES EN LA MIXTECA BAJA 1977

Ciclo 1977.

Tonalá.

Las variedades normales superan ampliamente al criollo regional y son las siguientes: NK-Enano con 131%, H-353 con 91% H-509 con 102%, - H-503 con 66%, H-412 con 60%, H-309 con 56% y AN-360 con 24%.

Los materiales normales y opacos que superan al criollo regional, - son los siguientes: H-412 fl2 RC<sub>4</sub> con 92%, Sint H-412 o2 RC<sub>3</sub> con 87%, - Cogollero con 74%, (Ant. Grupo. 2 x Ver-181) o2 con 73%, La Posta o2 - con 53% y H-412 o2 RC<sub>2</sub> con 51%.

San Agustín Atenango.

Las variedades normales que superan al criollo con las siguientes: H-503 con 107%, H-353 con 92%, AN-360 con 38%, H-509 con 32%, NK-Enano con 14% y H-309 con 7%.

El criollo regional fue más precoz que las variedades introducidas, cuadros 28 y 29.

Agrupando los dos ciclos y con los rendimientos medios de 6 experimentos y conjuntando también los rendimientos medios de los dos -- criollos probados, se presentan a continuación algunas variedades que superan a los criollos (Testigos), y son: H-509 con 27%, NK-Enano con 25%, VS-450 con 24%, y H-412 con 6%.

En los cuadros 32A. y 33A., se observan ciertas características - agronómicas de algunos de estos materiales.

#### 4. Sugerencias y Alternativas para los materiales evaluados - - en este estudio.

Debido a las condiciones y problemas que se presentaron durante -

estos dos ciclos, y considerando que se dio inicio a la investigación agrícola sobre este cultivo en esta área; se considera, que los resultados todavía no pueden ser del todo confiables, por lo que, con la -- experiencia adquirida a la fecha y la que se obtenga en los próximos -- ciclos, se estará en condiciones de recomendar una tecnología más confiable al agricultor, que le permita elevar sus rendimientos por unidad de superficie. También se debe considerar, que la Mixteca Oaxaqueña cuenta con pocos valles bajo este sistema de producción por lo que se puede pensar que en estas regiones sean factibles los altos rendimientos; dejando de ser el agricultor de subsistencia para pasar a -- ser agricultor a nivel comercial.

A continuación se discute la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas:

a). Existe una gran variabilidad entre los malces regionales. Se acepta esta hipótesis, debido a la variación tanto en rendimiento y características agronómicas que mostraron las colecciones criollas de la región.

b). Los malces criollos están bien adaptados a los microclimas existentes, pero rara vez se adaptan a áreas grandes.

En general se acepta esta hipótesis debido a la flucturación en -- rendimiento que mostraron las colecciones, en cada localidad de prueba, aunque también se encontraron algunos criollos que produjeron bien en 2 ó 3 localidades por lo que serán muy útiles como fuente de germoplasma de los programas de mejoramiento.

c). Los malces introducidos (normales y opacos) son más rendidores que el criollo regional.

Mixteca Alta

Temporal 1976.

Para los materiales normales se rechaza esta hipótesis, aunque hubo algunos que igualaron el rendimiento de los malces criollos.

Para los materiales opacos se rechaza.

Temporal 1977.

Se acepta esta hipótesis para algunos materiales normales procedentes de Pabellón Ags., ya que superaron en rendimiento ampliamente a los testigos.

Y para los demás materiales normales se rechaza, aunque hubo algunos que igualaron el rendimiento de los criollos utilizados como testigos y para los materiales opacos ensayados durante este ciclo se rechaza la hipótesis.

Riego 1977.

Se acepta esta hipótesis para algunos materiales normales y opacos, ya que superan el rendimiento del criollo regional.

Mixteca Baja.

Riego 1976.

Se rechaza esta hipótesis tanto para los materiales normales como opacos, habiendo algunos materiales normales que igualan el rendimiento del criollo utilizado como testigo.

Riego 1977.

Se acepta esta hipótesis tanto para los materiales normales y opa-

cos, ya que superan ampliamente el rendimiento del criollo regional -- utilizado como testigo.

d). Los maíces opaco-2 son de mejor calidad de proteínas que los maíces criollos.

En base a la bibliografía consultada, y a los análisis químicos: - % de proteínas y % de triptofano en muestra, que se hicieron por el laboratorio de análisis químico de maíz y sorgo del INIA, a materiales criollos regionales y comparando éstos con la calidad en proteínas de los maíces introducidos opacos, se estima que la calidad nutricional de éstos es superior a los maíces criollos; por lo cual se acepta la hipótesis planteada.

e). La adopción de variedades de maíz con alta calidad de proteínas, mejorará el nivel nutricional.

Sin duda alguna la aceptación de maíces opacos mejorará la dieta alimenticia de los moradores de esta región. Pero debido a que no se ha hecho ningún tipo de trabajos de este tipo se sugiere que para los próximos años y una vez que se hayan detectado materiales opacos rendidores, para los diferentes sistemas de producción, se lleven éstos a las parcelas de los agricultores, tanto para fines de demostración en el campo como para consumo humano. Asimismo se considera deseable que con la ayuda de mejoradoras del hogar y otras instituciones, hacer estudios acerca de la aceptación o rechazo de estos maíces.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Mixteca Oaxaqueña región en la que se práctica una agricultura - de subsistencia, donde el cultivo principal es el maíz, con una amplia - problemática en todos los aspectos; se divide ecológicamente en 2 subre- giones: Mixteca Alta y Mixteca Baja. Con el objeto de que la investiga- ción pueda en poco tiempo hacer una contribución aceptable. Se considera prioritario contar con personal capacitado para desarrollar trabajos de- investigación agrícola sobre este cultivo.

Las conclusiones que se dan a continuación deben tomarse con cier- ta reserva considerando la aleatoriedad de los factores climáticos y pe- ríodo experimental que solamente cubre 2 ciclos.

### CONCLUSIONES EXPECIFICAS POR SISTEMA DE PRODUCCION

#### MIXTECA ALTA

##### Temporal Variedades Introducidas.

1. Debido a la fluctuación anual de las lluvias, se considera que se deben seguir evaluando materiales introducidos por más años y varias- localidades.

2. Los maíces introducidos (opacos), bajo este tipo de condiciones-

no tienen perspectivas para la región, por lo que deberán mejorarse los maíces criollos incorporándoles el gene opaco-2, [Trabajos que ya se iniciaron].

3. En algunas localidades: Yucuita y Yanhutilán, el uso de maíces normales aunado a la aplicación de prácticas agrícolas adecuadas, -- ofrece la posibilidad de que el agricultor eleve sus rendimientos.

4. En ciclos posteriores trabajar sobre parámetros de estabilidad genética, para seleccionar los mejores materiales para los diferentes ambientes regionales y estratificar el área desde el punto de vista climatológico.

5. Con la información de estos dos ciclos de evaluación se -- considera que se han detectado algunos materiales sobresalientes; precoces, intermedios y tardíos, que nos servirán para trabajos posteriores.

#### Colecciones Criollas.

##### a). Maíz Temporal

1. El comportamiento de la mayoría de las colecciones fue diferente en cada localidad, pero hubo algunas que produjeron bien en 2 o 3 localidades.

2. Algunas colecciones superan estadísticamente al criollo regional como ocurrió en la localidad de Suchixtlahuaca.

3. Debido a la variación, tanto climática como el comportamiento de las colecciones, se considera que; se debe evaluar por lo menos durante 2 ciclos más y en varias localidades.

4. En los próximos ciclos, establecer trabajos sobre parámetros de estabilidad genética, para seleccionar los mejores materiales pa



ra los diferentes ambientes de la región,

5. Seguir trabajando en la introducción del carácter opaco-2 a los mejores criollos regionales.

6. Evaluar en ciclos posteriores las cruzas criollo x opaco-2.

7. Con los mejores materiales se podrán iniciar trabajos sobre selección familiar, selección masal, o algún otro procedimiento que se adapte a las condiciones que prevalece en el área.

b) Malz de Humedad o "Cajete".

1. El comportamiento de estos malces es diferente año con año.

2. Debido a la variación climática, se considera que deben seguirse evaluando estos malces, por 2 o más ciclos y en varias localidades.

3. En ciclos posteriores, establecer trabajos sobre parámetros de estabilidad genética, para seleccionar los mejores malces para los diferentes ambientes regionales.

4. Seguir trabajando en la introducción del carácter opaco-2 a los mejores criollos regionales.

5. Seguir evaluando en los próximos ciclos las cruzas criollo por opaco-2.

6. Con los mejores materiales se podrán iniciar trabajos sobre selección familiar o masal, pero en las condiciones propias para este tipo de malz y sistema de producción.

Maíz de Riego: Variedades Introducidas.

1. Mejorando las estructuras hidráulicas, se tendrá mayor -  
confiabilidad en los resultados, que los obtenidos hasta ahora.
2. Algunos maíces mejorados normales y opacos, superan en ren-  
dimiento al criollo regional.
3. Continuar evaluando materiales introducidos.
4. Mediante la introducción de variedades mejoradas y prácti-  
cas adecuadas como; Densidad de siembra, fertilización y riegos eficien-  
tes, se ve la posibilidad de obtener incrementos importantes en los ren-  
dimientos por unidad de superficie.

MIXTECA BAJA

Maíz de Riego: Variedades Introducidas.

1. Mejorando las estructuras hidráulicas, se tendrá mayor -  
confiabilidad de los resultados, que los obtenidos hasta ahora.
2. Debido a las condiciones que se presentaron en estos dos  
ciclos se sugiere seguir evaluando materiales introducidos por años y-  
localidades.
3. Hacer colecciones de maíces criollos, ya que no se han -  
evaluado estos materiales
4. Establecer experimentos bajo condiciones de temporal.
5. El comportamiento de los maíces ensayados es diferente -  
uno a otro ciclo.
6. En ciclos posteriores, trabajar sobre parámetros de esta-  
bilidad genética para detectar los mejores materiales para los diferen-

tes ambientes regionales.

7. Se necesita un investigador para hacerse cargo de los -- trabajos de investigación en esta región.

Debido a que no puede hacerse una comparación con otras regiones del país, ya que la agricultura que se practica en esta área es bastante problemática, y donde el personal capacitado y presupuestos gubernamentales no son canalizados con facilidad se sugiere lo siguiente:

1. Por contar a la fecha con un solo investigador para mejoramiento genético en esta región, y considerando los diferentes tipos de climas y sistemas de producción existentes; se propone un investigador para cada sistema de producción y un coordinador regional.

2. Contar con la colaboración y participación de otras instituciones para darle difusión a los resultados experimentales.

3. Contar con la colaboración de nutricionistas, trabajadoras del hogar etc., para dar a conocer la bondad nutritiva de los maíces opacos.

## VIII. RESUMEN

La Mixteca Oaxaqueña, región en la cual se practica una agricultura de subsistencia, derivada ésta, de factores culturales climáticos y edáficos. La población actual, y la de sus antepasados en forma paulatina han destruido el medio ecológico en que viven, el que se observa en nuestros días, con una problemática bastante compleja. Hay distritos -- condenados a que su población desaparezca por falta de medios de subsistencia; tal es el caso del distrito de Coixtlahuaca, cuyos suelos están completamente erosionados, hay otros con menos problema donde todavía tienen algo que conservar. Esta situación origina un éxodo de la población a las ciudades más pobladas, generando ahí otro tipo de problemas.

Para resolver o atenuar estos problemas se requiere la concurrencia de varias instituciones del Gobierno Federal y Estatal que contribuyan a mejorar esta situación.

El INIA a partir de 1970 inició en forma incipiente trabajos sobre maíz, frijol y trigo en esta región, en donde el cultivo principal es el maíz el cual se siembra en orden de importancia; de temporal, humedad residual o "cajete" y riego.

En el año de 1975 se inició el programa de Malz de Alta Calidad de Proteína, considerando que contribuirá a mejorar la dieta alimenticia de los moradores de esta región, y sentar las primeras bases o cimientos en investigación sobre mejoramiento genético en este cultivo. Se hizo la colección de malces criollos y la evaluación de malces Introducidos y Regionales en los años de 1976 y 1977 en las dos sub-regiones; Mixteca Alta y Mixteca Baja. Se plantearon las siguientes Hipótesis y Objetivos.

Hipótesis:

- a) Existe una gran variabilidad entre los malces regionales.
- b) Los malces criollos están bien adaptados a los microclimas existentes pero rara vez se adaptan a áreas grandes.
- c) Los malces introducidos (normales y opacos) son más rendidores que los criollos regionales.
- d) Los malces opaco-2 son de mayor calidad nutritiva que los malces criollos.
- e) La adopción de variedades de malz con alta calidad de proteína mejorará el nivel nutricional.

Objetivos:

- a) Estudio de la tecnología agrícola y de los tipos de malz usados en la Mixteca Oaxaqueña.
- b) Introducción y comparación de malces normales y opacos provenientes de otras regiones del país.

c) Definición de las variedades mejoradas apropiadas para las diferentes áreas y sistemas de producción existentes en la Mixteca Oaxaqueña.

Para la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas y para cumplir con los objetivos de este trabajo, se hizo lo siguiente:

Se colectaron maíces criollos, se compararon estos, con los maíces introducidos tanto en ensayos de rendimiento, como en calidad nutritiva, y por medio de los resultados experimentales en estos dos ciclos de evaluación se detectaron algunos materiales sobresalientes para cada sistema de producción. Se evaluaron maíces procedentes de condiciones ecológicas similares a la Mixteca Oaxaqueña.

Para la Mixteca Alta: materiales procedentes de Pabellón Ags. Bajío y valles Altos, maíces criollos de la región e introducidos.

Para la Mixteca Baja: materiales procedentes del Bajío, Trópico Húmedo, Trópico Seco y maíces del CIMMYT.

El número de materiales, localidades y experimentos para cada ciclo y sub-región fue el siguiente:

Mixteca Alta:

Ciclo 1976 Temporal y Humedad.

63 materiales normales y opacos y 49 colecciones de humedad ubicados en 4 localidades haciendo un total de 5 experimentos.

Ciclo 1977 Temporal y Humeda

26 maíces normales y opacos, 46 cruza dobles (normales), 46 criollos introducidos normales, 56 colecciones regionales de temporal y 47-

colecciones de humedad, ubicados en 5 localidades dando un total de 14-experimentos.

*Ciclo 1977 Riego*

36 malces normales y opacos ubicados en una localidad y un experimento.

Mixteca Baja:

*Ciclo 1976 de Riego.*

11 malces normales y 22 malces normales y opacos ubicados en 2 localidades, haciendo un total de 3 experimentos.

*Ciclo 1977 Riego*

36 malces normales y 49 materiales normales y opacos ubicados en 2 localidades, dando un total de 3 experimentos.

El número de experimentos establecidos en los dos años de 1976 y 1977 fue de 26. Más 5 lotes de observación de malces criollos regionales e introducidos establecidos bajo condiciones de temporal en el año de 1976 en la Mixteca Alta nos dan un total de 31 evaluaciones.

Se propone a futuro, que una vez detectados algunos materiales opacos, se demuestren sus cualidades al agricultor regional, tanto en el campo como a nivel culinario para consumo.

Las conclusiones más sobresalientes del presente trabajo son las siguientes:

MIXTECA ALTA

1. Se considera que en estos dos ciclos de evaluación ba

jo condiciones de temporal, se han detectado algunos materiales introducidos normales los cuales pueden representar a futuro, elevar los rendimientos del agricultor regional.

2. Los malces opacos bajo condiciones de temporal no prosperan en esta región.

3. Se han detectado algunas colecciones criollas sobresalientes tanto de temporal como de humedad, a las cuales se les ha introducido el carácter opaco-2

4. Continuar evaluando el material sobresaliente.

5. Para Malz de Humedad o "Cajete" se considera que en estos dos ciclos de evaluación se han detectado algunas colecciones sobresalientes, que servirán para trabajos posteriores.

6. Para Malz de Riego, ciertas variedades normales y opacas tienen amplias posibilidades en elevar los rendimientos por unidad de superficie.

#### MIXTECA BAJA

1. Se considera que en estos dos ciclos de evaluación se han detectado algunos materiales sobresalientes tanto normales como opacos.

2. Debido a las condiciones que se presentaron en estos dos ciclos y para tener mayor confiabilidad de los resultados hasta ahora obtenidos, se sugiere continuar evaluando este tipo de materiales.



## IX. BIBLIOGRAFIA

1. Allard R, W. 1976. Principios de la Mejora Genética de las Plantas.- Ediciones Omega, S.A. Barcelona España. pp. 32-34.
2. Angeles Arrieta H. 1972. Obtención de Variedades Mejoradas de Malz de Alta Calidad de Proteína en México. Simposio sobre Desarrollo y Utilización de Múices de Alto Valor Nutritivo. Editorial del Colegio de Postgraduados, ENA. Chapingo México. pp. 85-89.
3. Aguilar Tulio S. et al. 1974. Valor Biológico del Malz Opaco-2 en Cancha y Mote. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima Perú.
4. Anónimo. 1969. Gula para la Asistencia Técnica Agrícola en el CIAB. - Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). Imprenta Venecia, Independencia 40-2 de la Ciudad de México. pp. 59-61.
5. Anónimo. 1969. Gula para la Asistencia Técnica Agrícola en el CTB. - Centro de Investigaciones Básicas. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). -- Imprenta Venecia, Independencia 40-2 de la Ciudad de México. pp. 59-60.

6. Anónimo. 1969. *Gula para la Asistencia Técnica Agrícola en el CIASE*. Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Secretaría de Agricultura y -- Ganadería (SAG). Imprenta Venecia, Independencia 40-2 de la Ciudad de México. pp. 59-61.
7. Anónimo. 1970. *Censo Ejidal. Directorio de Ejidos y Comuneros Agrarios Oaxaca, Oax.*
8. Anónimo. 1973. *IX Censo General de Población 1970. Estado de Oaxaca-Volumen I*. Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística. Talleres Gráficos de la Nación.
9. Anónimo. 1974. *Olmecas, Zapotecas, Mixtecos. Cuadernos del México -- Prehispánico*. Dirección de Museos. INAH. Edimex 5. Andomaco I México 17, D.F. pp. 25.
10. Anónimo. 1975. *Gula para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de -- Influencia del Campo Agrícola Experimental de la Mixteca Oaxaqueña*. Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste, INIA. pp. 7-8.
11. Anónimo. 1976. *Agenda Técnica Agrícola de Oaxaca*. Impreso en los Talleres Gráficos de la Dirección General de Extensión Agrícola SAG. - Chapíngo, México.
12. Anónimo. 1976. *Gula para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental "Las Adjuntas"* Centro de -- Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. SAG. Procesadora Editorial S.A. pp. 7-8.
13. Anónimo. 1976. *Memoria IV Congreso CIAB. Campo Agrícola Experimental*

- Norte de Guanajuato. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. SAG. Talleres de Divulgación Técnica del CAE-Bajío km 6 carretera Celaya- San Miguel de Allende Guanajuato, México. pp. 9.
14. Anónimo. 1976. Memoria IV Congreso CIAB. Campo Agrícola Experimental de Pabellón Aguascalientes. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. SAG. Talleres de Divulgación Técnica del CEA-Bajío km 6 - carretera Celaya-San Miguel de Allende Guanajuato, México. pp. 9.
  15. Anónimo. 1976. Principales Cultivos en el Valle de México. Centro de Investigaciones Agrícolas de la Mesa Central. Campo Agrícola Experimental de Chapingo, México, circular CIAMEC No. 88 Apartado postal - No. 10 Chapingo México. pp. 3.
  16. Anónimo. 1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental "Pabellón" Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. SAG. Talleres gráficos de INIA. pp. 9.
  17. Anónimo. 1977. Proposiciones para un Plan Sexenal de Desarrollo Socio-Económico para el Area de Influencia del Centro Coordinador Indigenista Chocho-Mixteco 1977-1982 INI. pp. 13. Inédito.
  18. Betanzos Mendoza E. 1975. Producción Demanda y Perspectivas del Cultivo Malz en México. El Informativo del Malz No Extraordinario. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima Perú. Programa Cooperativo de Investigación en Malz Volumen I. pp. 86-87.
  19. \_\_\_\_\_. 1975. Resumen del Proyecto para la Formación Evaluación, Conservación y uso de Variedades de Malz de Alto Valor Nutritivo. Proyecto nuevo presupuesto al Programa de Inversiones para 1975.

- INIA. PP. 1-2-5.
20. \_\_\_\_\_. 1977. Instructivo para el Manejo y Evaluación de Calidad y Cantidad de Protelna en Malz. III Reunión Nacional de Investigadores de Malz y Sorgo del INIA. Centro de Enseñanza Investigación y Capacitación para el desarrollo Agrícola Regional. Unidad Puebla. C.P. ENA. pp.13.
  21. Bradomin J, M. 1972. Monografía del Estado de Oaxaca. La Impresora-Azteca, 5 de R.L. Poniente 140 No 681 Colonia Industrial Vallejo -- México 16, D.F. pp. 16-55-61.
  22. Bressani Ricardo. 1972. Evaluación Nutricional del Malz Opaco-2 en Niños y Adultos. Simposio sobre Desarrollo y Utilización de Malces de Alto Valor Nutritivo. Editorial del Colegio de Postgraduados, --- ENA. Chapingo, México. pp. 36.
  23. Butterworth Douglas. 1975. Tilantongo: Comunidad Mixteca en Transición. Instituto Nacional Indigenista y Secretaría de Educación Pública. Colección No 38. Editorial Libros de México, S.A. Av. Coyoacán 1,035. México 12, D.F. pp. 24-25-215.
  24. Cochram, G.W. y Cox. M.G. 1974. Diseños Experimentales tercera reimpresión, Editorial Trillas. pp. 437-651.
  25. Covarrubias Celis, R. 1972. Posibles Problemas en la Producción y Enfoque que se debe dar a los Programas de Malz Opaco. Simposio sobre Desarrollo y Utilización de Malces de Alto Valor Nutritivo. Editorial del Colegio de Postgraduados, ENA. Chapingo, México. pp. 141.
  26. Cuca García, M. 1972. Estudios Nutricionales con Malz Opaco-2 y Hariu

- nos-2 en Animales Monogástricos. Simposio sobre Desarrollo y Utilización de Malces de Alto Valor Nutritivo. Editorial del Colegio de Postgraduados, ENA. Chapingo México. pp. 61-62.
27. Chavéz Adolfo et al. 1974. La Desnutrición del Mexicano. Fondo de Cultura Económica. Av. de la Universidad 975 México 12 D.F. Colección - Testimonios del Fondo. pp. 44-45.
28. Dahlgren de Jordán, Barbro. 1966. La Mixteca: Su Cultura e Historia-Prehispánicas, 2da. edición. Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 16.
29. De la Loma. 1966. Experimentación Agrícola. Editorial UTEHA, Av. Universidad 767 México 12, D.F. pp. 4.
30. De León C, 1974. Enfermedades del Malz. CIMMYT Londres 40 México 6, - D.F.
31. Elliot, F.C. 1967. Mejoramiento. Citogenética. Traducción al Español por: Antonio Marino A. Ing. Agrónomo. Editorial CECSA, S.A. Calzada de Tlalpan No 4620 México 22, D.F. pp. 249.
32. Estación Meteorológica del Campo Agrícola Experimental de la Mixteca-Oaxaqueña.
33. Flores, A.I. 1961. Auto bastecimiento de Malz; del ensayo de la Planificación del Estado de Oaxaca. (aspecto agrícola). México. SAG. Dirección General de la Pequeña Propiedad Agrícola. Talleres Gráficos de la Nación. pp. 83.
34. Fuente. Comisión del Papaloapan años de observación 1965 a 1972.

35. Fuente. *Estudio de los Recursos del Estado de Oaxaca Departamento de Economía en el Estado de Oaxaca*. Dr. Pablo Anglesio. Palacio de Gobierno.
36. Fuente. Secretaría de Recursos Hidráulicos. Estación Chalcatongo -- (Tlaxiaco), años de observación de 1970 a 1974.
37. García Enriqueta. 1973. *Modificación al Sistema de Clasificación -- Climática de KOPPEN*. UNAM. Instituto de Geografía.
38. Gavira Gabriel. 1953. *Nombres Indígenas de todas las Ciudades y Municipios de la República Mexicana*. Traducción de su significado en Castellano. pp. 41-52.
39. Hernández Díaz, J.J. 1974. *Economía Agrícola. Concentración de datos definitivos. Producto Maíz ciclos Primavera Verano 1973-73 y -- 1974-74 SAG*. Agencia General de Agricultura en Oaxaca, Oax.
40. Hernández X, E. 1972. *Consumo Humano de Maíz y el aprovechamiento de tipos con Alto Valor Nutritivo. Simposio sobre Desarrollo y Utilización de Maíces de Alto Valor Nutritivo*. Editorial del Colegio de -- Postgraduados, ENA. Chapingo México. pp. 155-156.
41. \_\_\_\_\_. 1977. *Agrosistemas de México. Contribución a la Enseñanza, Investigación y Divulgación Agrícola*. Primera Edición. Colegio de Postgraduados, Chapingo México. pp. 382-390.
42. *Informes Anuales. 1967-1972. Departamento de Maíz y Sorgo*. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. SAG.
43. *Informe. 1976. 4 Años de Investigación de Temporal en Oaxaca*. Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste (CIASE). Instituto Na

- cional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Secretaría de Agricultura y Ganadería. (SAG). pp. 87-90.
44. Informe. 1977. Plan Mixteca Alta. Programa Coordinado de Investigación y Asistencia Técnica Regional, Tlaxiaco, Oax., II Informe -- Anual 1976-77 SARH, SPP, CP, PIDER. pp. 2-6.
  45. Informe. 1977. Plan Mixteca de Cárdenas. Un Programa de Desarrollo - Agrícola en la Mixteca Oaxaqueña. Estrategia Avances y Resultados - II Informe Anual 1976-77. CP. SARH. pp. 1.13-1.17.
  46. Iturrigarria Jorge, F. 1955. Oaxaca en la Historia. Publicaciones. - de la Universidad "Benito Juárez" de Oaxaca. Editorial STYLO, México.
  47. Jiménez Moreno, W. y Higuera, S.M. 1940. Codice de Vanhuítlan. Se- cretaria de Educación Pública. INAH.
  48. Martínez, R.L. y Shimada, A.S. 1971. Valor Alimenticio de una Varie- dad Mexicana de Malz Opaco-2, para el cerdo en crecimiento. Estu- dios de un Programa Cooperativo entre el Instituto Nacional de In- vestigaciones Pecuarías y el Centro Internacional de Mejoramiento - de Malz y Trigo. pp. 45.
  49. Mertz T, Edwin. 1971. Bioquímica. Primera reimpresión en Español -- Traducida por el Dr. Ramón Rodríguez Mata. Publicaciones Cultural, - S.A. Lago Mayor 186, 17 D.F. pp. 130-131.
  50. N, de Vargas V. 1941. Estudio Químico sobre algunas Variedades Re- gionales del Malz su Valor Energético. Tesis Profesional. Facultad- de Ciencias Químicas y Biológicas Universidad de Guadalajara. pp. 53.

51. Ortega Paczka, Rafael y Hernández X,E. 1974. Algunas ideas sobre - Variación Colección y Documentación de Cultivos Nativos. Escrito - mimeografiado, 28 páginas.
52. Padilla Arana R. 1972, Apuntes de Entomología. Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
53. Pérez Jerónimo G. 1976. Análisis Comparativo de la Producción de - Malz y Sorgo en los Valles Centrales de Oaxaca. Tesis Profesional. ENA. Chapingo, México. pp. 16-17.
54. Plan Lerma. Asistencia Técnica, Meteorológico boletín No. 3.
55. Pöehlman J.M. Mejoramiento Genético de las Cosechas Editorial Limu sa-Wiley, S.A. Arcos de Belen No. 75 México 1, D.F. pp. 85.
56. Pradilla Alberto. 1973. Quinta Reunión de Maiceros de la Zona Andina- Cochabamba Bolivia. Centro de Investigaciones Fitotécnicas. Ecogené ticas de Pairumani. Publicado por CIAT. Programa de Malz Apartado - Aéreo 67-13 Cali Colombia.
57. Ravicz Robert. 1965. Organización Social de los Mixtecos. Instituto Nacional Indigenista. Av. Revolución 1,279 México, D.F. - pp. 30-31-41-71-77-145.
58. Reyes Bustos R. 1977. Dosis de Nitrógeno, Fósforo y Densidad de Po- blación en el Cultivo de Malz, bajo condiciones de Humedad Residual en el Distrito de Coixtlahuaca Oaxaca. Tesis Profesional. Escuela - de Agricultura, Universidad de Guadalajara, pp. 14.



59. Sarria V, D. y Cassalet D, C. 1969. Transformación de Malces Normales a Malces con el gene Opaco-2. Revista Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Volumen No. 4 Apartado Aéreo, 7,984 Bogotá D.F. Colombia.
60. Shimada Armando S., et al. 1970. Digestibilidad Aparente de los Malces Opaco-2, Harinoso-2 y Común para el cerdo en crecimiento. Estudios de un Programa Cooperativo entre el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias y el Centro Internacional de Mejoramiento de Malz y Trigo pp. 27.
61. Singh Joginder and Asnani V, L. 1975. Present Status and Future Prospects of Breeding for Better Protein Quality in Maize Through Opaque-2. Hig-Quality Protein Maize. Proceedings of the CIMMYT-Purdue Symposium on Protein quality in Maize. Downen, Hutchinson & Ross. U. S.A. pp. 86.
62. Spores Ronald. 1967. The Mixtec Kings and Their People. First Edition, University of Oklahoma Press. U.S.A. pp. 42.
63. Vasal, S.K. 1974. Calidad Nutritiva del Malz. Memoria: El Mejoramiento del Malz a Nivel Mundial en la Década del Setenta y el Papel del CIMMYT. El Batán, México pp. 10-4. y 10-5.
64. Wellhausen E, J. 1947. Comparación de Variedades de Malz Obtenidas en el Bajío, Jalisco y la Mesa Central. Programa de Agricultura y ganadería Cooperativo de la SAG. de México, D.F. y la Fundación Rokefeller, Folleto Técnico No. 1. pp. 3.

65. \_\_\_\_\_. 1966. Opaque-2 And Latin America. Reprinted From: Proceedings of the high Lysine. Corn Conference, (June 21-22, 1966-Purdue University), Published By Corn Industries Research Foundation, A Division of Corn Refiners Association, Inc., 1,001 Connecticut Avenue, N.W., Washintong, D.C. 20036.
66. Wilsie, P.C. 1966. Cultivos: Aclimatacion y Distribución Traducción del Dr. Manuel Serrano Garcla. Editorial Acribia Zaragoza, España, pp. 99.
67. Zubiran Salvador et al. 1974. Desnutrición del Mexicano. Fondo de Cultura Económica Av. de la Universidad 975 México 12, D.F. Colección Testimonios del Fondo. pp. 4.

X A P E N D I C E

CUADRO 1A.

DEL EXPERIMENTO 1, VANHUITLAN MIXTECA ALTA 1976

ANALISIS DE VARIANZA. Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	4.699	1.566	13.617**	2.70	3.98
Variedades	35	44.534	1.272	11.060**	1.51	1.79
Bloques	20	4.055	0.202			
Componente ( a )	10	2.357	0.235			
Componente ( b )	10	1.698	0.169			
Error Intrabloque	85	9.828	0.115			
Total	143	63.116				

CUADRO 2A. EXPERIMENTO 2 TEJUPAN MIXTECA ALTA 1976

ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Variedades	33	58.734	1.779	5.647**	1.51	1.79
Repeticiones	3	12.696	4.232	13.434**	2.70	3.98
Error	99	31.213	0.315			
Total	135	102.643				

CUADRO 3A.

EXPERIMENTO 3 COIXTLAHUACA MIXTECA ALTA 1976  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Variedades	33	38.086	1.154	4.289**	1.51	1.79
Repeticiones	3	17.692	5.897	21.921**	2.70	3.98
Error	99	26.662	0.269			
Total	135	82.440				

CUADRO 4A.

EXPERIMENTO 4 VANHUITLAN MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	7.073	2.357	6.439 **	2.68	3.94
Variedades	8	62.753	1.307	3.571 **	1.45	1.68
Bloques	24	19.146	0.797			
Componente ( a )	12	9.869	0.822			
Componente ( b )	12	9.277	0.773			
Error Intrabloque	120	44.024	0.366			
Total	195	132.996				

CUADRO 5A.

EXPERIMENTO 5 YUCUITA MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	1.872	0.624	3.183*	2.68	3.94
Varietades	48	31.924	0.665	3.392**	1.45	1.68
Bloques	24	9.934	0.413			
Componente ( a )	12	3.235	0.269			
Componente ( b )	12	6.699	0.558			
Error Intrabloque	120	23.606	0.196'			
Total	195	67.336				

CUADRO 6A.

EXPERIMENTO 6 YUCUITA MIXTECA ALTA 1976  
ANALISIS DE VARIANZA EN KG/PARCELA

FUENTE DE VARIA VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Varietades	31	88.205	2.845	5.378 **	1.51	1.79
Bloques	3	31.048	10.349	19.563 **	2.70	3.98
Hileras	3	4.982	1.660	3.137 *	2.70	3.98
Error	90	47.679	0.529			
Total	127	171.914				

CUADRO 7A.

EXPERIMENTO 7 SUCHIXTLAHUACA MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Variedades	16	23.569	1.473	7.115	1.86	2.40
Repeticiones	3	0.453	0.151	0.729	2.28	4.22
Error	48	9.955	0.207			
Total	67	33.977				

CUADRO 8A.

EXPERIMENTO 8 YUCUITA MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Variedades	16	37.286	2.330	5.600 **	1.86	2.40
Repeticiones	3	0.541	0.180	0.432	2.28	4.22
Error	48	19.985	0.416			
Total	67	57.812				

CUADRO 9A.

EXPERIMENTO 9 VANHUITLAN MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Variedades	16	32.860	2.053	1.436	1.86	2.40
Repeticiones	3	2.256	0.752	0.526	2.28	4.22
Error	48	68.604	1.429			
Total	67	103.720				

CUADRO 10A.

EXPERIMENTO 10 TAMAZULAPAN MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Variedades	16	24.265	1.516	10.039 **	1.860	2.40
Repeticiones	3	4.336	1.445	9.569 **	2.28	4.22
Error	48	7.251	0.151			
Total	67	35.852				



CUADRO 11A.

EXPERIMENTO 11 YANHUITLAN MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	1.522	0.507	2.414	2.74	4.08
Variedades	29	173.901	5.996	28.552**	1.620	1.98
Bloques	20	25.129	1.256			
Componente ( a )	10	18.149	1.814			
Componente ( b )	10	6.980	0.698			
Error Intrabloque	67	14.131	0.210			
Total	119	214.683				

CUADRO 12A.

EXPERIMENTO 12 SUCHIXTLAHUACA MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	9.014	3.004	41.722**	2.67	3.91
Variedades	55	24.874	0.453	6.277	1.37	1.56
Bloques	28	11.903	0.425			
Componente ( a )	14	5.157	0.368			
Componente ( b )	14	6.746	0.481			
Error Intrabloque	137	9.882	0.072			
Total	223	55.673				

CUADRO 13A.

EXPERIMENTO 13 YANHUITLAN MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	9.365	3.121	20.806**	2.67	3.91
Variedades	55	45.896	0.834	5.560**	1.37	1.56
Bloques	28	8.012	0.286			
Componente ( a )	14	4.266	0.304			
Componente ( b )	14	3.746	0.267			
Error Intrabloque	137	20.664	0.150			
Total	223	83.937				

CUADRO 14A.

EXPERIMENTO 14 TAMAZULAPAN MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL	F0.05	F0.01
Variedades	54	57.580	1.066	8.957**	1.35	1.53
Repeticiones	3	2.448	0.816	6.857**	2.65	3.88
Error	162	19.349	0.119			
Total	219	79.377				

CUADRO 15A.

EXPERIMENTO 15 VANHUITLAN MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S.C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	16.844	5.614	18.227**	2.68	3.94
Variedades	48	181.897	3.789	12.301**	1.45	1.68
Bloques	24	24.357	1.014			
Componente ( a )	12	14.379	1.198			
Componente ( b )	12	9.978	0.831			
Error Intrabloque	120	37.031	0.308			
Total	195	260.129				

CUADRO 16A.

EXPERIMENTO 16 TAMAZULAPAN MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	7.813	2.604	12.579**	2.68	3.94
Variedades	48	107.765	2.245	10.845**	1.45	1.68
Bloques	24	45.487	1.895			
Componente ( a )	12	33.339	2.778			
Componente ( b )	12	12.148	1.012			
Error Intrabloque	120	24.942	0.207			
Total	195	186.007				

CUADRO 17A.

EXPERIMENTO 17 VANHUITLAN MIXTECA ALTA 1976  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION *	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	9993728.0	3331242.6	10.320**	2.65	3.88
Variedades	55	141186816.0	2567033.0	7.953**	2.35	1.53
Bloques	28	25314749.2	904098.1			
Componente (a)	14	17543435.3	1253102.5			
Componente (b)	14	7771313.9	555093.8			
Error Intrabloque	137	27941583.9	203953.1			
Error de Bloque Abatorizado	165	53256333.1	322765.6			
Total	223	204436863.9				

\* Análisis realizado por el Centro de Estadísticas y cálculo Chapingo, México.

CUADRO 18A.

EXPERIMENTO 18 MIXTECA 18 VANHUITLAN MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	14.712	4.904	3.754 **	2.68	3.94
Variedades	48	209.568	4.366	3.343 **	1.45	1.68
Bloques	24	291.678	12.153			
Componente (a)	12	236.913	19.742			
Componente (b)	12	54.765	4.563			
Error Intrabloque	120	156.769	1.306			
Total	195	672.727				

CUADRO 19A.

EXPERIMENTO 19 SAN JUAN MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Variedades	17	101.384	5.963	1.990*	1.760	2.230
Repeticiones	3	4.767	1.589	0.530	2.780	4.160
Error	51	152.769	2.995			
Total	71	258.920				

CUADRO 20A.

EXPERIMENTO 20 ANDUA MIXTECA ALTA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/ PARCELA

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	26.460	8.820	29.205**	2.70	3.98
Variedades	35	70.372	2.010	6.655**	1.51	1.79
Bloques	20	14.601	0.730			
Componente (a)	10	10.352	1.035			
Componente (b)	10	4.249	0.424			
Error Intrabloque	85	25.739	0.302			
Total	143	137.172				

CUADRO 21A.

EXPERIMENTO 21 TONALA MIXTECA BAJA 1976  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C..	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Variedades	9	27.027	3.003	4.584**	2.25	3.14
Repeticiones	3	2.985	0.995	1.519	2.96	4.60
Error	27	17.696	0.655			
Total	39	47.708				

CUADRO 22A.

EXPERIMENTO 22 TEZOATLAN MIXTECA BAJA 1976  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Variedades	10	98.609	9.860	5.077**	2.16	2.98
Repeticiones	3	234.343	78.114	40.223**	2.92	4.51
Error	30	58.270	1.942			
Total	43	391.222				

CUADRO 23A.

EXPERIMENTO 23 TONALA MIXTECA BAJA 1976  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Variedades	21	16.191	0.771	5.840**	1.75	2.2
Repeticiones	3	0.183	0.061	0.462	2.75	4.10
Error	63	8.350	0.132			
Total	87	24.724				

CUADRO 24A.

EXPERIMENTO 24 TONALA MIXTECA BAJA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA

*FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	4924672.0	1641557.3	1.783	2.70	3.98
Variedades	29	98528512.0	3397534.8	3.690**	1.57	1.89
Bloques	20	35194345.0	1759717.2			
Componente ( a )	10	278407601.4	27840760.1			
Componente ( b )	10	7353583.6	735358.3			
Error Intrabloque	67	44903016.8	670914.2			
Error de Bloque						
Aleatorizado	87	80097361.8	920659.3			
Total	119	183550536.8				

\* Analisis realizado por el Centro de Estadísticas y Cálculo Chapingo, México.

CUADRO 25A.

EXPERIMENTO 25 SAN AGUSTIN ATENANGO MIXTECA BAJA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.001
Repeticiones	3	4.166	1.388	7.191**	2.74	4.08
Varietades	29	25.183	0.868,	4.497**	1.62	1.98
Bloques	20	8.889	0.444			
Componente ( a )	10	5.701	0.5701			
Componente ( b )	10	3.187	0.3187			
Error Intrabloque	67	12.934	0.193			
Total	119	51.172				

CUADRO 26A.

EXPERIMENTO 26 TONALA MIXTECA BAJA 1977  
ANALISIS DE VARIANZA EN Kg/PARCELA.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F CAL.	F0.05	F0.01
Repeticiones	3	31.379	10.459	23.242**	2.68	3.94
Varietades	48	73.246	1.525	3.388**	1.45	1.68
Bloques	24	49.233	2.951			
Componente ( a )	12	24.882	2.073			
Componente ( b )	12	24.351	2.029			
Error Intrabloque	120	54.079	0.450			
Total	195	207.937				



CUADRO 27A.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE MAICES EXPERIMENTALES NORMALES Y  
OPACOS PROCEDENTES DE PABELLON Ags. EVALUADOS BAJO CONDICIONES  
DE TEMPORAL MIXTECA ALTA 1976.

G E N E A L O G I A	Alturas en cm.		Aspecto Planta	Aspecto Mazorca	% da daño por Otitidae.	
	Planta	Mazorca	Verde	Mazorca		
	Criollos	134	55	3.00	1.25	7
	H-28	116	50	4.00	1.75	60
* Comp. I Ger F <sub>3</sub> Comp. 1002)	Sel Huam 60xM <sub>3</sub> -M <sub>21</sub>					
	Comp. 1007 Opaco					
	x Zac. - 58 Opaco					
Pab-75R E0.25-50%	205 # "	109	44	3.50	1.50	40
Pab-75R E0.25 %	206 # "	103	37	3.50	2.00	50
Pab-75R E0.00	205 # "	107	43	3.25	2.00	60
*Comp. III Ger F <sub>3</sub> Comp.1002)	Sel Huam 60xM <sub>3</sub> -M <sub>21</sub>					
	Comp. 1007 Opaco					
	x Zac.-58 Opaco					
Pab-75R E0.25%	209 #	93	33	3.50	2.00	45

Aspecto Mazorca

1= Uniforme libre de enfermedades

5= Todo lo contrario.

\* Grano blanco pinta de amarillo

en las demás variedades el color es blanco.

CUADRO 28A.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE CRUZAS DOBLES EXPERIMENTALES  
 PROCEDENTES DE PABELLON Ags. EVALUADAS BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL  
 MIXTECA ALTA 1977.

Genealogía o Variedad	Alturas en cm.		Aspecto Planta Verde	Aspecto Mazorca
	Planta	Mazorca		
H-309F <sub>2</sub> -74	Hgo-55-9	Pab-75R		
x	x	152x186	231	131
H-309F <sub>2</sub> -16	Hgo 4-5.1.21			
H-309F <sub>2</sub> -74	Hgo-55-9			
x	x	Pab-75R		
H-309F <sub>2</sub> -16	Hgo 4.5.1.21	150x186	237	134
H-309F <sub>2</sub> -74	Hgo-55-9			
x	x	Pab-75R		
H-309F <sub>2</sub> -16	Hgo 4.5.1.21	155x186	230	122
H-309F <sub>2</sub> -16	Hgo-55-9			
x	x	Pab-75R		
H-309F <sub>2</sub> -19	Hgo-4-5-1.21	158x186	213	113
		Criollos	197	97
		H-133	214	107
		Cafime	180	88

El color del grano en estos  
 materiales es blanco.

CUADRO 29A. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE VARIETADES MEJORADAS, EVALUADAS BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL MIXTECA ALTA 1977.

V a r i e d a d	Alturas en cm.		Aspecto Planta Verde	Aspecto Mazorca.
	Planta	Mazorca		
Criollos	191	104	3.00	3.00
H-220	173	79	3.00	3.00
H-309	196	114	3.00	3.25
Sint. Precos de Grupo 02	188	100	3.00	3.50
Criollo Xacañl	194	99	3.00	3.25
H-133	216	113	3.00	3.50
Cafime	107	45	4.00	3.50

Aspecto Planta Verde:

El color del grano en todos ellos  
es blanco

1=Mejor que el testigo

3=Criollos

5=Inferior al Testigo

Aspecto Mazorca :

1= Mejor que el testigo

3= Criollos

5= Inferior al Testigo.

CUADRO 30A. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE MAICES CRIOLLOS EVALUADOS  
BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL MIXTECA ALTA 1977

Colección	Alturas en cm.		Aspecto Planta Verde.	Aspecto Mazorca.
	Planta	Mazorca.		
Tamazulapan 3	179	94	3.25	3.00
V - 370	198	110	3.00	3.00
H - 220	230	127	3.25	3.00
Criollos	193	107	3.00	3.00
San Mateo E.13	173	82	3.00	3.00
Andúa	214	113	3.00	3.00

Aspecto Planta verde:

El color del grano en todos  
ellos es blanco.

1= Mejor que el testigo

3= Criollos

5= Inferior al testigo

Aspecto mazorca

1= Mejor que el testigo

3= Criollos

5= Inferior al testigo.

CUADRO 31A. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE MAICES DE HUMEDAD RESIDUAL MIXTECA ALTA 1976 - 1977.

Variedad o Colección	ALTURAS en cm.		Aspecto Planta Verde	Calificación Mazorca.
	Planta	Mazorca.		
Campo experimental 9	277	186	1.50	1.25
H - 133	155	58	2.00	1.25
Sinaxtla 11	285	174	1.50	1.00
Coixtlahuaca 44	241	153	1.50	1.25
Santa María Chachoapan 45	286	181	1.75	1.25
Testigos	258	160	1.50	1.25
H - 129	167	70	2.00	1.50
Cieneguilla 49	280	188	1.50	1.00

Aspecto Planta Verde:

1= Uniformidad, plantas verdes, sanas.

5= Todo lo contrario.

Calificación Mazorca:

1= Uniformidad, mazorcas sanas

5= Todo lo contrario

El color del grano en todos ellos es blanco.

CUADRO 32A. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE VARIEDADES NORMALES  
DE MAIZ EVALUADAS BAJO CONDICIONES DE RIEGO  
MIXTECA BAJA 1976.

V a r i e d a d	Altas en cm.		Aspecto Planta Verde	Acame
	Planta	Mazorca		
Criollos	221	135	1.25	1.25
NK-Enano	169	95	1.00	1.00
H - 509	175	89	1.25	1.00
VS - 450	220	133	1.50	1.25
Oax - 291	243	152	1.25	1.25
B - J - 1	267	167	1.50	1.25
H - 366	217	132	2.00	1.25

## Aspecto Planta Verde:

1= Uniformidad, planta sana, bonita

5= Todo lo contrario.

Variable, enfermas, feas.

## Acame:

1= Plantas erectas

5= Muy acamadas

CUADRO 33A. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE VARIETADES NORMALES DE MAIZ EVALUADAS BAJO CONDICIONES DE RIEGO MIXTECA BAJA 1977.

V a r i e d a d	Altas en cm. Planta	Mazorca	Aspecto. Planta Verde	Aspecto Mazorca
NK - Enano	119	60	1.50	1.50
H - 353	162	88	1.50	1.25
H - 509	99	47	2.00	1.25
H - 503	141	90	1.25	1.50
H - 412	123	67	1.50	1.50
H - 309	166	85	1.50	1.50
AN - 360	73	23	3.00	2.00
Criollos	145	75	2.00	2.00

Aspecto Planta Verde:

1= Plantas uniformes, sanas

5= Todo lo contrario

Aspecto Mazorca:

1= Mazorcas uniformes, sanas

5= Todo lo contrario.

## CUADRO 34A.

## SIGNIFICADO DE ALGUNOS NOMBRES INDIGENAS REGIONALES

---

<i>San Miguel</i>	ACHIUTLA	<i>Lugar de mucho achiote</i>
<i>Santiago</i>	APOALA	<i>Lugar de muchedumbres</i>
<i>San Agustín</i>	ATENANGO	<i>Lugar cercado de agua. Foso.</i>
<i>San Pablo</i>	AVUTLA	<i>Lugar donde abundan las tortuvas</i>
<i>San Juan</i>	CIENEGUILLA	<i>Lugar pantanoso</i>
<i>San Juan B.</i>	COIXTLAHUACA	<i>Llanura de bosque o de cule- Bras.</i>
<i>San Bartolo</i>	COYOTEPEC	<i>En el cerro de los coyotes</i>
<i>Santa Ana</i>	CUAUHTEMOC	<i>Aguila que baja</i>
<i>Santa María</i>	CHACHOAPAN	<i>Sobre la piedra verde</i>
<i>San Francisco</i>	CHINDUA	<i>Brazo donde da el sol</i>
<i>San Mateo</i>	ETLATONGO	<i>En el pequeño etla</i>
	HUAJUAPAN	<i>Lugar de Huaxis</i>
<i>San Martín</i>	HUAMELUPAN	<i>En los árboles del hule</i>
<i>Magdalena</i>	JALTEPEC	<i>En el cerro de arena</i>
<i>San Pedro</i>	JALTEPETONGO	<i>En el cerrito de arena</i>
<i>Santa Magdalena</i>	JICOTLAN	<i>Lugar de jicotes</i>
<i>Santiago</i>	JUXTLAHUACA	<i>Llano azul</i>
<i>Asunción</i>	NOCHITLAN	<i>Allí abunda la grana</i>
<i>San Vicente</i>	NUÑU	<i>Tierra salada</i>
<i>San Francisco</i>	NUXINO	<i>Lugar de las carreras</i>
<i>San Juan</i>	SAVULTEPEC	<i>En el cerro de los moscos</i>
<i>San Andrés</i>	SINAXTLA	<i>Lugar abundante en semillas</i>
<i>San Cristóbal</i>	SUCHIXTLAHUACA	<i>En la llanura florida</i>



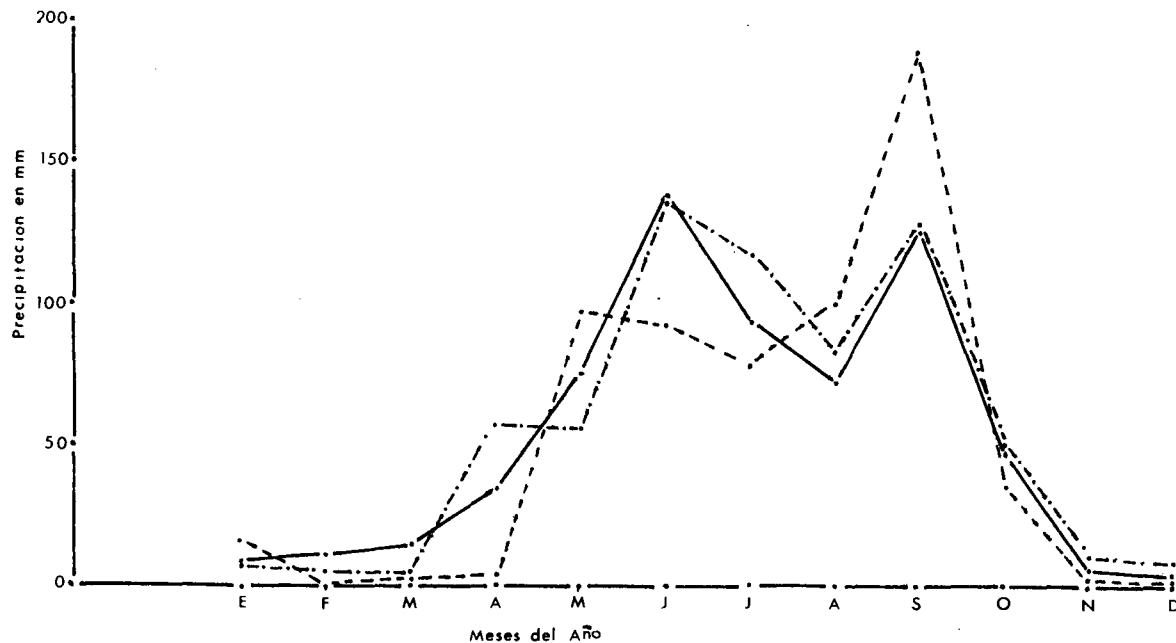
## CONTINUACION DEL CUADRO 34A.

---

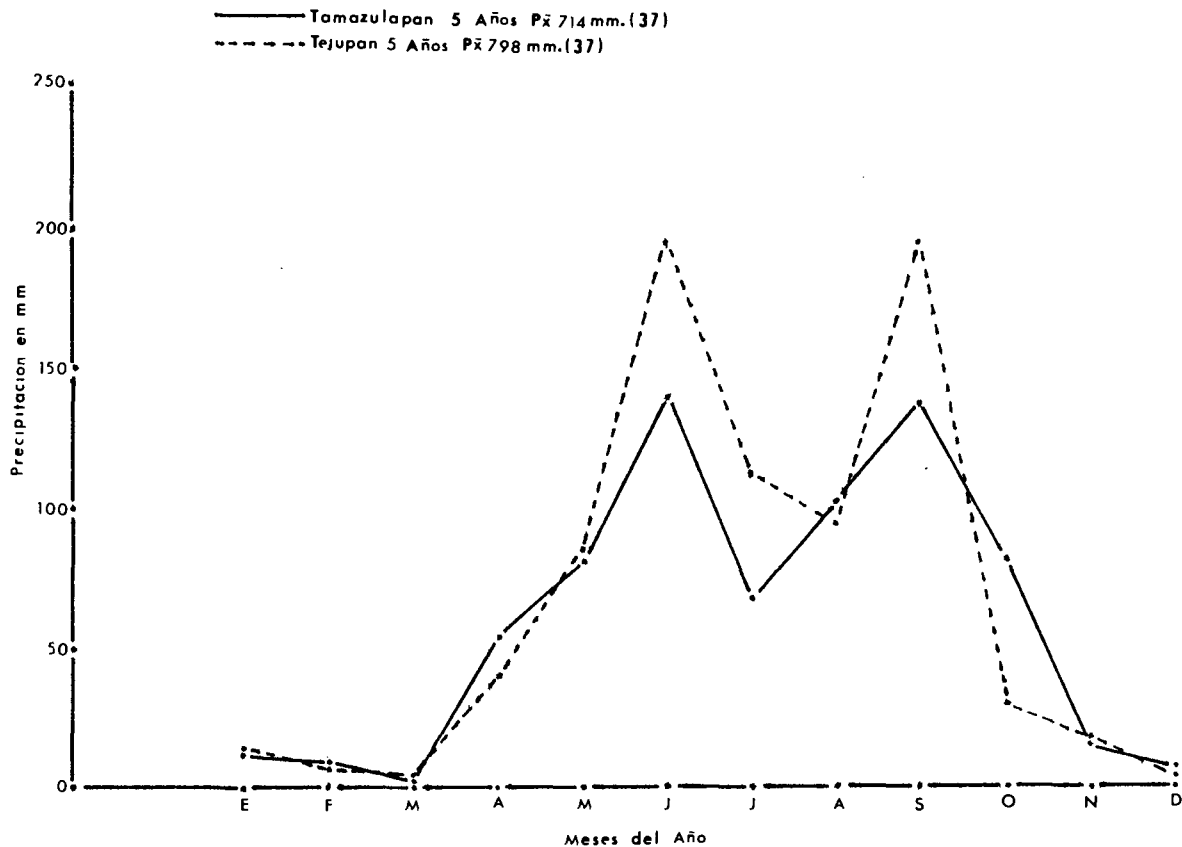
<i>Espíritu Santo</i>	TAMAZULAPAN	<i>Adelante hay sapos</i>
<i>San Miguel</i>	TECOMATLAN	<i>En la cazuela</i>
<i>Santiago</i>	TEJUPAN	<i>En lo azul o lugar de <u>tinto</u> reros.</i>
<i>San P. y San Pablo</i>	TEPOSCOLULA	<i>Lugar donde se tuerce el me- tal o de ganchos de cobre.</i>
	TEZOATLAN	<i>En la mujer de piedra</i>
<i>San Miguel</i>	TLACOTEPEC	<i>En el cerro de las varas</i>
<i>Santa María Asunción</i>	TLAXIACO	<i>Juego de pelota dedicado a - Tláloc.</i>
<i>Santo Domingo</i>	TONALA	<i>Lugar del sol</i>
<i>Santo Domingo</i>	YANHUITLAN	<i>En la cada nueva o donde <u>siem</u> pre hay novedades.</i>
<i>Santiago</i>	YOLOMECATL	<i>Cuerda del corazón</i>
<i>San Juan</i>	YUCUITA	<i>La flor del cerro</i>

---

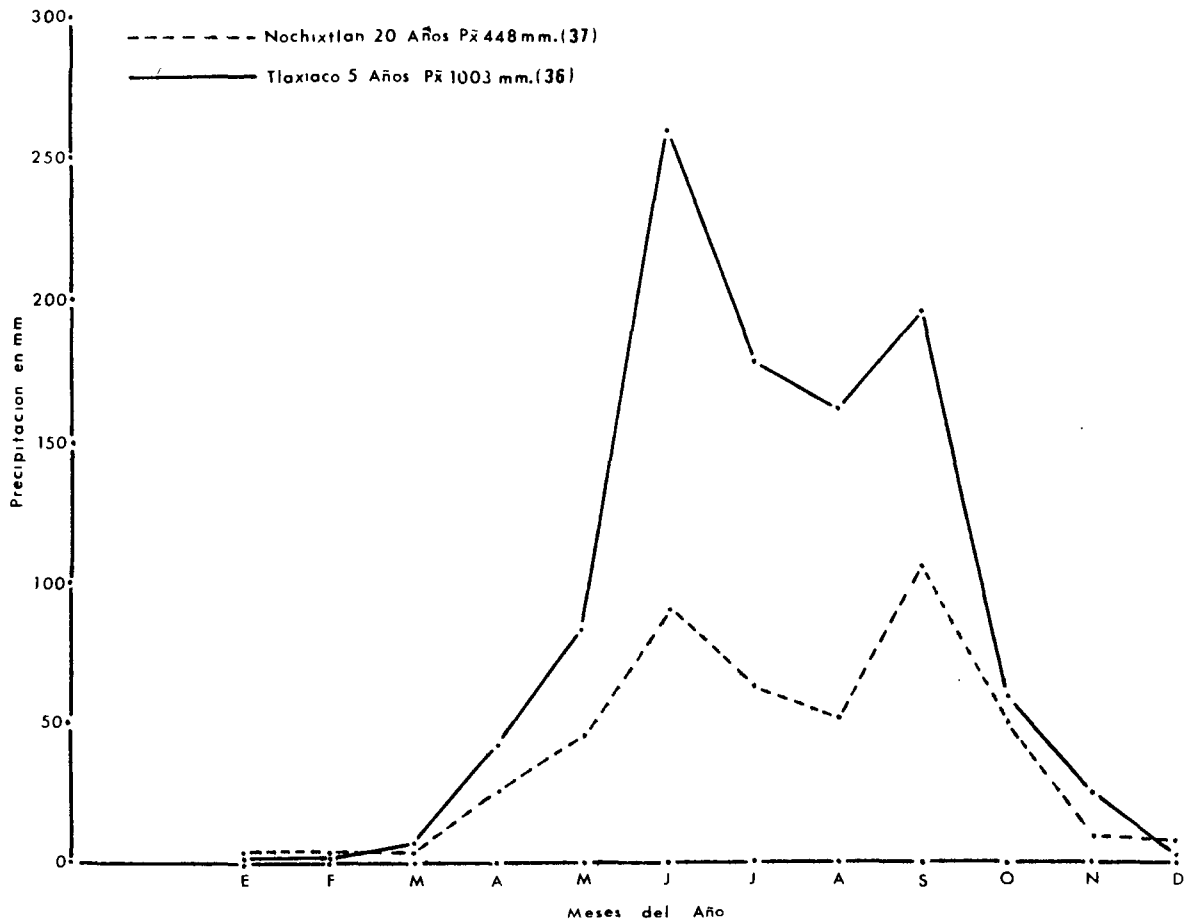
- Coixtlahuaca 8 Años en 4 Localidades  $\bar{P}$  612 mm. (34)
- Coixtlahuaca 10 Años  $\bar{P}$  606 mm. (37)
- · - · - · - · Suchixtlahuaca 8 Años  $\bar{P}$  663 mm. (37)



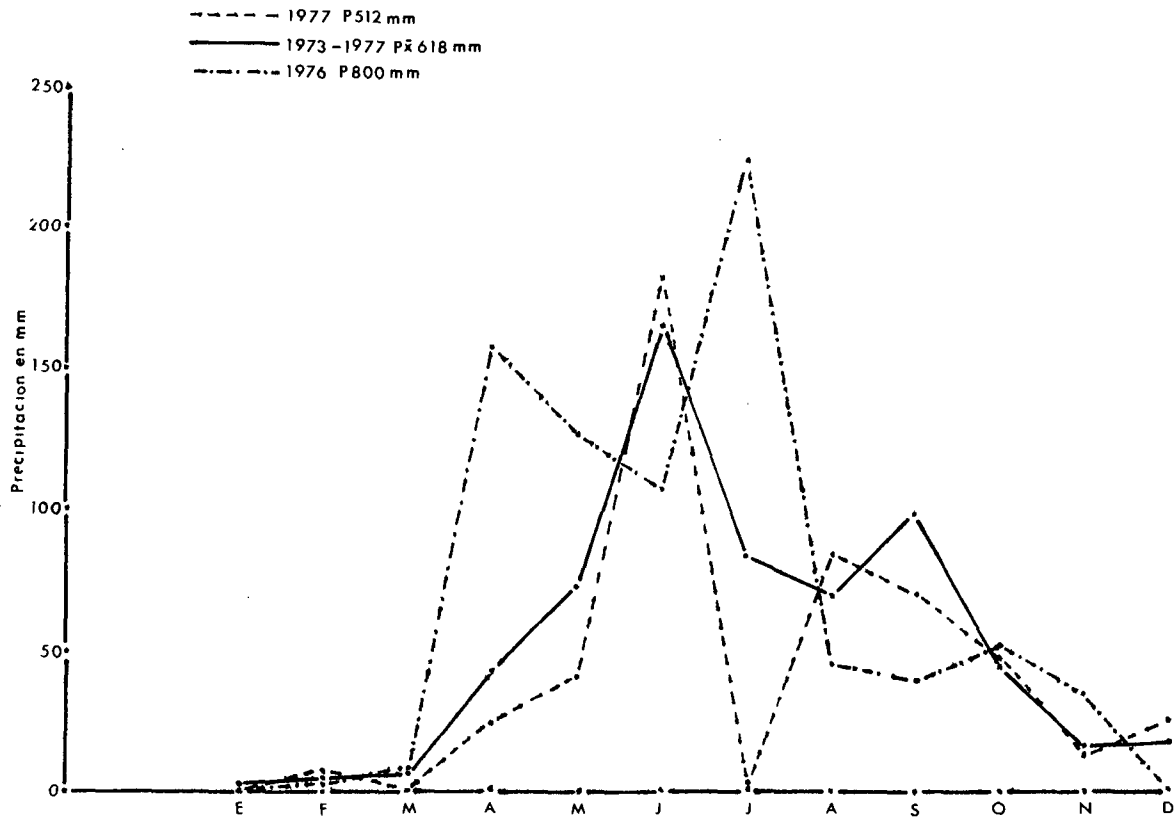
GRAFICA 1A. VARIACION DE LA CANTIDAD DE LLUVIA ANUAL Y SU DISTRIBUCION MENSUAL EN EL DISTRITO DE COIXTLAHUACA



GRAFICA 2A. VARIACION DE LA CANTIDAD DE LLUVIA ANUAL Y SU DISTRIBUCION MENSUAL  
 EN 2 LOCALIDADES



GRAFICA 3A. VARIACION DE LA CANTIDAD DE LLUVIA ANUAL Y SU DISTRIBUCION MENSUAL  
EN 2 LOCALIDADES



GRAFICA 4A. VARIACION DE LA CANTIDAD DE LLUVIA ANUAL Y SU DISTRIBUCION MENSUAL EN YANHUITLAN. (32)

## FE DE ERRATAS

Pág. 2	dice: en la de mayor	debe decir: es la de mayor
Pág. 11	dice: con dos zanas	debe decir: con dos zonas
Pág. 27	dice: son cohesion	debe decir: con cohesión
Pág. 47	dice: se encoentraron	debe decir: se encontraron
Pág. 63	dice: Sueldos	debe decir: Suelos
Pág. 72	dice: comp. 3To2	debe decir: comp. 2To2
Pág. 75	dice: 454	debe decir: 434
Pág. 76	dice: costos	debe decir: costas
	dice: colina	debe decir: colima
Pág. 79	dice: crest	debe decir: crist
	dice: coteteo	debe decir: cateto
Pág. 81	dice: 5/VI/76	debe decir: 5/IV/76
Pág. 86	dice recidual	debe decir: residual

## FE DE ERRATAS

- Pág. 89  
dice: *recidual* debe decir: *residual*
- Pág. 90  
dice: *son* debe decir: *con*
- Pág. 93  
dice: *analisis economico* debe decir: *aspectos económicos*
- Pág. 111  
dice: *GENEØLOGIA* debe decir: *GENEALOGIA*
- Pág. 122  
dice: *100* debe decir: *45*
- Pág. 127  
dice: *normales* debe decir: *normales y opacos*
- Pág. 139  
dice: *Suchuxtlahuaca* debe decir: *Suchixtlahuaca*
- Pág. 162  
dice: *Yanhutlán* debe decir: *Yanhuitlán*
- Pág. 168  
dice: *humeda* debe decir: *humedad*
- Pág. 190  
dice: *Mixteca 18* debe decir: *Mixteca*
- Pág. 202  
dice: *NOCHITLAN* debe decir: *NOCHIXTLAN*
- Pág. 203  
dice: *en la cada* debe decir: *en la casa*

NOTA: en la Pág. 147 la cita personal no se hizo al calce de la hoja. Y esta debio hacerse en la pag. 146