

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE 4 POBLACIONES DE MAIZ EN
3 LOCALIDADES DE SUR-ORIENTE DE GUATEMALA
(JUTIAPA)



TESIS

Presentada a la

Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Agronomía

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

JULIO ALFONSO BONILLA MORALES

en el acto de su investidura como

INGENIERO AGRONOMO

en el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Guatemala, Marzo de 1979
Biblioteca Central

R
01
T(72)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**RECTOR
LIC. SAUL OSORIO PAZ**

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano en funciones	Ing. Agr. Rodolfo D. Estrada G.
Vocal 1o.:	
Vocal 2o.:	Dr. Antonio Sandoval S.
Vocal 3o.:	Ing. Agr. Rudy Villatoro
Vocal 4o.:	Br. Juan Manuel Irias Girón
Vocal 5o.:	P. A. Giovanni Reyes
Secretario:	Ing. Agr. Oscar A. González H.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:	Dr. Antonio Sandoval S.
Examinador:	Dr. Romeo Martínez
Examinador:	Ing. Agr. Jesús Ronaldo Prado
Examinador:	Ing. Agr. Ernesto González
Secretario:	Ing. Agr. Leonel Coronado C.



Guatemala, 12 de Marzo 1979

Ing. Agr. Rodolfo Estrada
Decano en Funciones
Facultad de Agronomía
Guatemala, Ciudad.

Señor Decano:

Atendiendo la solicitud que se me hiciera para asesorar el trabajo de Tesis titulado "Evaluación de 4 poblaciones de maíz en 3 localidades del Sur-Oriente de Guatemala (Jutiapa)", presentado por el Universitario Julio Alfonso Bonilla Morales; tengo el gusto de comunicarle que dicho trabajo ha sido concluido.

Considero que es un aporte valioso para la Agricultura Nacional y principalmente del Sur-Oriente del país y al mismo tiempo reúne los requisitos que se exigen para su aprobación.

Atentamente,

Ing. Agr. Víctor Armando Monterroso Tenas
Colegiado No. 338

Guatemala 12 de Marzo de 1979

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

En cumplimiento de las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, constituye para mí un alto honor someter a vuestra consideración el trabajo de Tesis titulado "Evaluación de 4 poblaciones de maíz en 3 localidades del Sur-Oriente de Guatemala, (Jutiapa)", como requisito previo para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo en el grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,

Julio Alfonso Bonilla Morales

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. REVISION DE LITERATURA
3. MATERIALES Y METODOS
4. DISCUSION DE RESULTADOS
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
6. BIBLIOGRAFIA.

**EVALUACION DE 4 POBLACIONES DE MAIZ EN
3 LOCALIDADES DE SUR-ORIENTE DE GUATEMALA**

(JUTIAPA)

1. INTRODUCCION:

El maíz en la actualidad constituye el cereal básico en la dieta alimenticia del guatemalteco. Según datos del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), representa entre el 45 y el 60 o/o de ingestión diaria de calorías y proteínas respectivamente(1). Esto implica que una buena proporción de las áreas de cultivo en Guatemala se dedican a este cereal.

En 1974 se sembraron 612,670 hectáreas con un promedio de rendimiento de 1.15 toneladas por hectárea lo cual significa una proporción muy baja del rendimiento potencial del cultivo bajo un buen sistema de manejo.

El bajo rendimiento por unidad de área se puede atribuir a varios factores dentro de los cuales destaca el uso inadecuado de densidades de población y la mala distribución de la población. Por tal motivo, en el presente trabajo se pretende obtener información sobre el uso de la densidad de población en una variedad mejorada de polinización libre (ICTA B-1), utilizada en forma comercial en el trópico de Guatemala con el siguiente objetivo e hipótesis.

OBJETIVO:

Determinar en el rango de exploración en estudio, qué densidad de población expresa los mayores rendimientos.

HIPOTESIS:

Las poblaciones de maíz a probarse no difieren estadísticamente en cuanto a rendimiento, indistintamente de que dejen alguna utilidad o no al Agricultor.

2. REVISION DE LITERATURA:

Fishbeek y Aufhammer encontraron que a medida que se aumenta la cantidad de plantas (en una misma área), tiene una baja el peso del grano, especialmente en variedades tardías; ésto va de acuerdo con lo que cita René Velásquez (1975), "El rendimiento de grano por planta manifiesta un detrimento con el aumento de la población". Sin embargo menciona que el rendimiento se aumenta debido a mayor cantidad de plantas por unidad de superficie y que en algunos casos esta respuesta no ha sido evidente donde se muestra una baja en el rendimiento de plantas individuales con el aumento de la densidad(1).

Priner y Schorer (1964), llegaron a la conclusión que la densidad de plantas va a influir grandemente en el aumento de grano por planta, el cual tiene un decremento a medida que se incrementa la densidad, lo que es compensado con el aumento de plantas por unidad de superficie(2).

Corville es más concluyente cuando menciona que la densidad de siembra en maíz es el factor de mayor importancia para formar el grano(1).

El-la Kani y Russel (1971), estudiaron en unas líneas seleccionadas de la cruz de M-14 x C-13, los efectos de la densidad de población y el incremento de grano sobre las relaciones de características de planta y mazorca. Encontraron que las diferencias que se marcaron tanto en altas como en bajas densidades fueron: Número de granos por planta, longitud y diámetro de mazorca, largo del grano, porcentaje de diseminación de pólen y peso de 300 granos, el componente de rendimiento más afectado en altas poblaciones fue el número de mazorcas por planta(2).

Lo anterior coincide con Rutger y Crowder "A medida que se aumenta la densidad, el número de mazorcas por 100 plantas disminuye"(1). Espino encontró que al aumentar la densidad de población, el porcentaje de mazorcas dobles decrece y a la vez decrece el tamaño de la mazorca(1).

ICTA (1975) Evaluó 3 densidades de siembra: 30, 40 y 50 mil plantas por hectárea, en la zona oriental de Guatemala utilizando el híbrido comercial H-3 y los mejores rendimientos se consiguieron con 40,000 plantas por hectárea. (Cuadro No. 1).

CUADRO No. 1

RENDIMIENTO OBTENIDO CON TRES POBLACIONES INICIALES
(KH/HA AL 13 o/o DE HUMEDAD). DE MAIZ. JUTIAPA/1975.

Población Original	Santa Catarina Mita	Agua Blanca	El Progreso	Promedio
30,000	2873	4710	3927	3837
40,000	3820	5232	3922	4325
50,000	3946	4660	3773	4126

Los datos indicaron en los componentes de rendimiento (Cuadro No. 2), que el factor limitante fue el promedio de granos por mazorca.

CUADRO No. 2

FACTORES COMPONENTES DEL RENDIMIENTO DERIVADOS DEL
ESTUDIO DE TRES POBLACIONES DE MAIZ. JUTIAPA. 1975

Población Inicial	No. de plantas cosechadas	Número de mazorcas por planta	No. de granos por mazorca	Peso de cada Grano
SANTA CATARINA MITA				
30,000	.764	1.048	.548	.954
40,000	1.076	.966	.555	.966
50,000	1.076	1.109	.527	.916

Población Inicial	No. de plantas cosechadas	Número de mazorcas por planta	No. de granos por mazorca	Peso de cada Grano
AGUA BLANCA				
30,000	.885	1.008	.837	.962
40,000	1.076	.966	.795	.923
50,000	1.190	.895	.703	.906
EL PROGRESO				
30,000	.981	.944	.643	.962
40,000	1.003	.941	.632	.959
50,000	1.286	.980	.493	.886
PROMEDIO DE LOS TRES MUNICIPIOS				
30,000	.877	1.000	.676	.959
40,000	1.052	.958	.661	.949
50,000	1.184	.995	.574	.903

Al haber un aumento de población entre 30,000 y 50,000 plantas el número promedio de grano por mazorca decrece en un 15 o/o dando como consecuencia una disminución de 6 o/o en el tamaño del grano. Sin embargo el incremento registrado de 34 o/o en el número de mazorcas cosechadas por hectárea indicó que es aconsejable sembrar el máximo número de plantas que permita la humedad disponible en el suelo(3).

Es de hacer notar que la densidad de población va íntimamente relacionada con la fertilización, ya que una adecuada fertilización con una población adecuada dan buenos rendimientos.

ICTA (1975), evaluó en diferentes lugares del Sur-oriente de Guatemala (Jutiapa) la fertilización nitrogenada en maíz y en base a las respuestas de rendi-

miento y economía llegaron a una recomendación general para las fincas medianas y pequeñas del oriente, se debe aplicar 60 kg. por hectárea de Nitrógeno en la forma siguiente: 30 kg. por hectárea a la siembra, 15 kg. por hectárea a los 25 días y 15 kg. por hectárea al Candeo (3).

ICTA (1974) estudió poblaciones de maíz opaco, 2 en Labor Ovalle (Quetzaltenango) con densidades altas y con 3 niveles de fertilización, se probaron densidades de 40, 60 80 y 100 mil plantas por hectárea.

Las densidades que dieron un incremento significativo fueron las densidades de 80 y 100 mil plantas por hectárea (Cuadro No. 3).(4).

CUADRO No. 3

Densidades	Medias	diferencia	Rend. en Kgs/Ha.
1	14.29	a	6183
2	13.65	a	6358
3	12.22	b	5193
4	11.03	b	5637

Figuroa (1972) estudió la interacción de la densidad de población, distancia entre surcos y fertilización con Nitrógeno en Híbridos H-129 y (H-110-E) H-131 en Chapingo y llegó a la conclusión que al aumentar la población, el número de hojas disminuía (considerando sólo las que permanecían en floración) y un decremento en el rendimiento con el aumento de la dosis de Nitrógeno debido a la sobre fertilización nitrogenada y deficiencia de algunos elementos menores(5).

Mendoza y Ortíz (1973), estudiaron los mismos parámetros llegando a la conclusión que el área foliar y el número de hojas es característica afectada por la variedad y población puesto que el híbrido H-28, y las plantas sembradas a 60,000 plantas por hectárea, obtuvieron más área foliar y número de hojas que las sembradas a 80,000 plantas por hectárea, a la vez menor producción de granos por planta que las sembradas a 60,000 plantas por hectárea(5).

Rutger y Growder afirman que la densidad de siembra está sujeta a cambios. Por lo que las poblaciones varían con la fertilización y variedad utilizada además de otros factores(1). ICTA (1975), evaluó 7 variedades de maíz en diferentes lugares del Departamento de Jutiapa, los rendimientos promedio mostraron que el híbrido H-5 dió los mejores rendimientos (Cuadro No. 4) y que la variedad mejorada ICTA B-1 tiene un potencial de rendimiento mayor que las variedades criollas, cultivadas actualmente por los agricultores(3).

CUADRO No. 4

RENDIMIENTO DE 7 VARIETADES DE MAIZ EXPRESADO EN KG/HA
Y AL 13 o/o DE HUMEDAD. REGION VI. 1975.

	PIONNER		ICTA PIONNER ICTA				
	H-5	X-105-A	H-5	TROP X-304-A	B-1	CRIOLLA	102
Agua Blanca	4081	3526	3668	3613	3249	3650	2592
Asunción Mita	4470	3796	3616	3964	3631	3552	3037
Atescatempa	5332	4490	4980	4292	4217	4030	3928
El Progreso	3218	3127	2662	3216	3535	2934	1652
Santa Catarina Mita	2922	2847	2199	2851	2408	2705	2194
Yupiltepeque Jeréz	4522	4620	4837	3950	4362	3971	3606
PROMEDIO	4091	3734	3660	3648	3575	3474	2835

Salguero (1977) reporta que los híbridos H-5, H-SI, y la variedad de polinización libre ICTA B-1 obtuvieron altos rendimientos superando en 46, 43 y 36 o/o respectivamente a los criollos de la Región Sur-Occidental, sin haber significancia entre las variedades mencionadas. Además considera a la variedad ICTA B-1 estable para los distintos ambientes de prueba en base a los parámetros de estabilidad, menciona también que es una variedad deseable para las condiciones ecológicas que son muy variables en el lugar(6).

3. MATERIALES Y METODOS:

3.1. TRATAMIENTOS:

- a) Posturas a una distancia entre matas de 0.45 mts. para lograr una población aproximada de 50,000.00 plantas / Ha.
- b) Posturas a una distancia entre matas de 0.50 mts. para lograr una población aproximada de 45,000 plantas / Ha.
- c) Posturas a una distancia entre matas de 0.55 mts. para lograr una población aproximada de 40,000 plantas / Ha.
- d) Posturas a una distancia entre matas de 0.60 mts. para lograr una población final aproximada de 35,000 plantas / Ha.

Es de hacer notar que todos los tratamientos tenían la misma distancia entre surcos, la misma fertilización y se sembraron 3 semillas por postura para posteriormente asegurar una población de 2 plantas por postura.

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL:

La evaluación se efectuó utilizando la variedad comercial de polinización libre ICTA B-1, que es una variedad para zonas tropicales bajas, su tipo de grano dentado y blanco, su período vegetativo es medianamente tardío (115 a 120 días) y su altura de planta varía de acuerdo al lugar en que se siembre (1.50 a 2.50 mts.); con follaje y tallo relativamente abundante; muestra una tolerancia aceptable a la mayoría de las enfermedades foliares. Esta variedad proviene de el cruce de las variedades "Eto Blanco y Tuxpeño".

El ICTA B-1 posee ventajas que pueden reemplazar a los híbridos y variedades criollas como por ejemplo resistencia a condiciones adversas de humedad y es una buena productora mientras que los híbridos (Especialmente H-3), que se cultivan en esta región son muy susceptibles a la sequía y las variedades criollos que producen poco.

3.3 SITIOS EXPERIMENTALES:

Se evaluó los tratamientos mediante 3 ensayos sembrados en distintas localidades del departamento de Jutiapa.

Seleccionado los sitios donde se desarrollaron los ensayos, se procedió a recolectar las muestras correspondientes para determinar pH, P, K, Ca y Mg., los resultados de estos análisis se anotaron en el cuadro No. 5.

Según la clasificación del Reconocimiento de suelos de Guatemala, realizada por Simmons Et Al (1959), los suelos en los que se sembraron los ensayos corresponden a series distintas; los suelos del Ovejero, corresponden a la Serie Culma, los cuales se caracterizan por ser moderadamente profundos, bien drenados, desarrollados sobre lahar máfico, en un clima seco y ocupan relieves ondulados a inclinados. El suelo superficial a una profundidad aproximada de 20 cm. es franco arcilloso, fríasble, de color café oscuro, contiene piedras felsíticas negras en la superficie y en el subsuelo; la estructura es granular y la reacción es ligeramente ácida a neutra con un pH alrededor de 6.0.

Los suelos de El Rodeo son de la serie Chicaj y Quezada, predominando los de Quezada en un 70 o/o, cuyo material madre lo constituye la ceniza volcánica cementada. Relieve casi plano a ondulado; drenaje interno regular, suelo superficial color café rojizo oscuro, textura y consistencia franco-arcillosa; fríasble, espesor aproximado 20-40 cm. subsuelo color café rojizo, consistencia fríasble, textura arcillosa, espesor aproximado de 40-60 cm.

Los suelos de la Aldea Tiucal, son suelos de la serie Chicaj con material madre de ceniza volcánica color claro, relieve casi plano, drenaje interno malo, suelo superficial color gris muy oscuro, textura y consistencia arcillosa plástica, espesor aproximado 30-40 cm. Subsuelo ceniza pomácea cementada, son suelos desarrollados sobre terreno casi plano o moderadamente inclinados. Aproximadamente la mitad de su área combinada puede usarse para cultivos limpios(7).

Los ensayos quedaron ubicados, de acuerdo a la clasificación de las zonas ecológicas de Guatemala, propuesta por Holdridge (1958) dentro de la zona de bosque Seco tropical(8).

En el Cuadro No. 6, aparecen los datos de localización, altura sobre el nivel del mar, coordenadas geográficas, precipitación y temperatura para cada sitio experimental.

Se puede observar también los datos de precipitación del año 1977 con los días de lluvia de cada mes y su media anual en el cuadro No. 7. (9).

CUADRO No. 5

CARACTERISTICAS QUIMICAS Y FISICAS DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES. -

No. Experimento	Localización	Serie de Suelo	Clase Textura	pH	P	K	Ca	Mg.
1	El Rodeo (Quezada)	Quezada	Franco Arcillosa	6.0	3.25	190	8.40	3.50
2	El Ovejero (Progreso)	Culma	Franco Arcillosa	6.6	8.0	70	11.40	6.10
3	Tiucal (A. Mita)	Chicaj	Arcillosa Plástica	6.7	6.0	130	17.35	5.10

CUADRO No. 6

LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES

No. Ensayo	Localiz.	Lat. Norte	Lon. Oeste	Altura s.n. m. Mts.	Precip M. A. mm	Temp. M.A. °C
1	El Rodeo (Quezada)	14°14'43"	90°02'52"	980	1146	22.3
2	El Ovejero (Progreso)	14°26'08"	89°52'12"	990	845	22.3
3	Tiucal (A. Mita)	14°16'10"	89°41'23"	480	1083	26.1



CUADRO No. 7

DATOS DE PRECIPITACION DE EL AÑO 1977. JUTIAPA*

Mes	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Anual
Días	2	13	20	11	21	23	7	100
m m	20.5	166.2	267.4	56.7	163.2	195.8	15.7	93.19

*fuente Estación Meteorológica de Asunción Mita (Jutiapa).

3.4 MANEJO DE LOS EXPERIMENTOS:

3.4.1 PREPARACION DEL TERRENO:

Fue realizado de acuerdo a las prácticas de la región, que consisten en dos pasadas de rastra. El surqueado se hizo con arado halado por bueyes a una distancia entre surcos de 0.90 mts.

3.4.2. SIEMBRA:

Esta se efectuó a mano (utilizando un instrumento regional llamado Chuzo que sirve para abrir el agujero donde se confina la semilla), siendo sembradas entre el 2 de Junio y el 25 de Mayo. La distancia de siembra utilizada entre surcos es de 0.90 mts. y entre pasturas desde 0.45, 0.50, 0.55 y 0.60 mts., respectivamente para conseguir las poblaciones a estudiar.

3.4.3. RALEO:

Se efectuó después de la primera limpia llevándose a cabo a mano dejando 2 matas por pastura.

3.4.4. LIMPIAS: CUADRO No. 7

Se efectuó la primera limpia entre los 10 y 15 días y otra entre los 30 y 40 días después de la germinación. La Primera limpia se llevó a cabo con azadón y la segunda con bueyes aprovechando el aporque.

3.4.5. CONTROL DE INSECTOS:

Se usaron los siguientes productos: Dipterex y Lannate de acuerdo a las necesidades del lugar.

3.4.6 FERTILIZACION:

Se aplicó Nitrógeno a razón de 60 kilogramos por hectárea 30 a la siembra, 15 a los 25 días y 15 a los 50 días. Se le aplicó fósforo a razón de 60 kilogramos por hectárea a la siembra, (debido a que según análisis de suelos, cuadro No. 5 éstos se encontraron deficientes en los 3 casos), en ambos casos el fertilizante se aplicó mateado.

3.4.7 COSECHA:

La cosecha se hizo a mano, entre el 6 y el 19 de Octubre y el desgrane se efectuó a máquina. Inmediatamente se determinó la humedad del grano para expresar los rendimientos en base a una humedad uniforme de 13 o/o.

3.5 ANALISIS ESTADISTICO

3.5.1 DISEÑO EXPERIMENTAL:

Para los efectos de la evaluación de los cuatro tratamientos, se usó el diseño experimental de Bloques al azar con cuatro repeticiones en tres localidades.

Se usaron cuatro surcos por tratamiento y el largo de los surcos fue de 11 mts. La parcela neta a cosechar tenía 1.80 mts. quitando cabeceras de 0.50 mts., lo que resulta un área neta por tratamiento de 18 mts.².

El área total del experimento fue de 720 mts.²

El modelo del diseño bajo el cual se efectuó el análisis de varianza es el siguiente:

3.5.2. MODELO MATEMATICO:

$$X_{ij} = V + t_i + B_j + E_{ij}$$

En donde:

i = Tratamientos

j = Repeticiones

X_{ij} = Valor del carácter estudiado en la prueba i -ésimo tratamiento de la j -ésima repetición.

V = Media General

T_i = Efecto de el i -ésimo tratamiento

B_j = Efecto de la j -ésimo repetición

E_{ij} = Efectos aleatorios asociados a la ij -ésima observación.

El cuadro siguiente muestra en análisis de varianza apropiado para bloques al azar.

CUADRO No. 8

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR

Fuentes de variación	GL	Esperanza de Cuadros Medios
Repeticiones	$(r - 1)$	$\frac{\sqrt{e^2 + r t^2 + r t^2}}{S e^2}$
Tratamientos	$(t - 1)$	
Error	$(r - 1) (t - 1)$	
Total	$(rt - 1)$	

Comparación de Medias

Se usará la prueba de comparaciones múltiples de Duncan, para lo cual se usa el error Standard.

$$\text{Error Standard} = S_x = \frac{\text{C.M.E.}}{r}$$

En donde:

C.M.E. = Cuadrado Medio del Error

r = Número de repeticiones

La diferencia mínima significativa de Duncan se obtendrá multiplicando el error por el riesgo mínimo promedio.

4. DISCUSION DE RESULTADOS:

4.1. ANALISIS DE RENDIMIENTO:

CUADRO No. 9

MEDIAS DE RENDIMIENTO DE MAIZ AL 13 o/o DE HUMEDAD EN
LOS 4 TRATAMIENTOS EVALUADOS EN EL PROGRESO. JUTIAPA. 1977

No.	Tratamiento	Rend. Promedio en Tm/Ha.	Comparación*
1	50,000	4.59	a
2	45,000	4.53	a
3	40,000	4.38	a
4	35,000	4.03	a

*MDS de Duncan al 5 o/o.

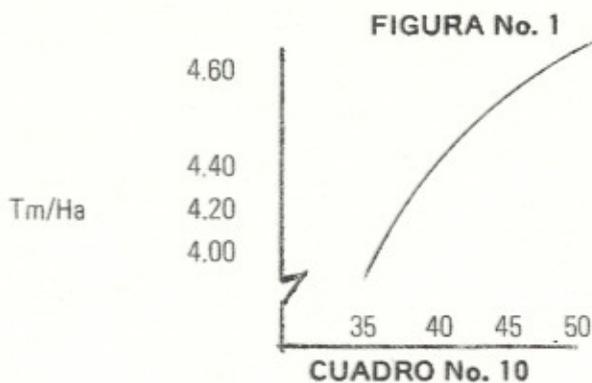
El Cuadro No. 9 muestra los rendimientos promedio de las poblaciones estudiadas en Progreso, además se tiene la comparación de rendimiento promedio por el método de Duncan.

Nos podemos dar cuenta que el tratamiento de 50,000 plantas por hectárea fue el que mejor rendimiento promedio obtuvo, teniendo una diferencia entre el tratamiento de 35,000 plantas por hectárea de 0.56 toneladas métricas por hectárea, sin haber significancia en ningún tratamiento.

Si vemos el cuadro No. 2, nos damos cuenta que el estudio hecho en 1975 por ICTA, en el Progreso, se obtuvo el mejor rendimiento con una población de 50,000 plantas por hectárea lo que concuerda con el resultado obtenido en 1977.

Observemos en la figura No. 1, que el incremento obtenido al sembrar de 35,000 plantas por hectárea a 40,000 plantas por hectárea resultó ser mayor que

los incrementos de producción obtenidos al aumentar las poblaciones de 40,000 plantas por hectárea a 50,000 plantas por hectárea ya que éstas últimas se vieron afectadas por la competencia; aunque la diferencia de producción entre la siembra de 40,000 y 50,000 plantas por hectárea fue pequeña, resulta más ventajoso sembrar 50,000 plantas por hectárea ya que 10,000 plantas por hectárea más, representa sembrar aproximadamente 3 kg/Ha de semilla y un aumento de 210 Kg/Ha.



MEDIAS DE RENDIMIENTO DE MAIZ AL 13 o/o DE HUMEDAD, EN LOS 4 TRATAMIENTO EVALUADOS EN QUEZADA, JUTIAPA. 1977

No.	Tratamientos	Rend. Promedio Tm/Ha	Comparación*
1	40,000	4.86	a
2	45,000	4.80	a
3	50,000	4.79	a
4	35,000	4.51	a

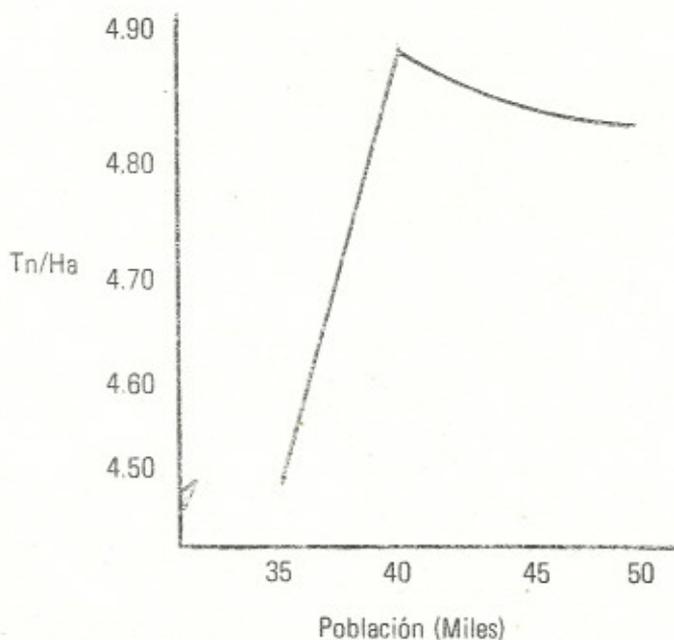
*MDS de Duncan al 5 o/o.

El cuadro No. 10 muestra los rendimientos promedio de maíz de los 4 tratamientos estudiados en Quezada, además las comparaciones entre medias de Duncan.

Se observa en el cuadro que no hay diferencia significativa en ninguno de los tratamientos siendo el tratamiento de 40,000 plantas por hectárea el que mejor rendimiento promedio obtuvo (4.86 tm/ha) con respecto al de más bajo rendimiento (4.51 Tm/Ha) con una diferencia entre ambas de 0.35 tm/ha.

En la figura No. 2 se observa que conviene más la siembra de 40,000 plantas por hectárea ya que al seguir aumentando las plantas los rendimientos decrecen debido a la competencia y aunque no haya diferencia significativa con la siembra de 35,000 plantas por hectárea, la siembra de 5,000 plantas por hectárea (1.5 kg/ha de semilla) representan 350 kg/ha de producción.

FIGURA No. 2



CUADRO No. 11

MEDIAS DE RENDIMIENTO DE MAIZ AL 13 o/o DE HUMEDAD DE LOS
4 TRATAMIENTOS EVALUADOS EN ASUNCION MITA, JUTIAPA. 1977

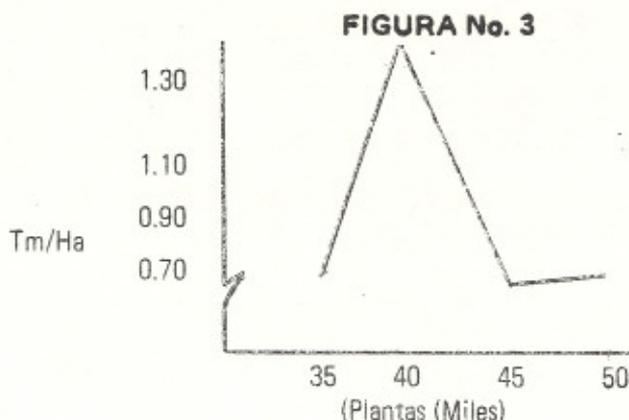
No.	Tratamiento	Rend. Promedio en Tm/Ha	Comparación*
1	40,000	1,26	a
2	35,000	0.82	b
3	50,000	0.78	b
4	45,000	0.73	b

* MDS De Duncan al 5 o/o.

El cuadro No. 11 muestra los rendimientos promedios de los 4 tratamientos evaluados en Asunción Mita, además la comparación de rendimientos promedios por el método de Duncan.

El tratamiento de 40,000 plantas por hectárea con un rendimiento de 1.26 tm/ha resultó ser significativamente mayor a los otros tratamientos evaluados.

Los tratamientos de 35, 45 y 50,000 plantas por Hectárea no presentan diferencia significativa como se observa en la figura No. 3 los rendimientos obtenidos al sembrar 45 y 50,000 plantas por hectárea se ven muy afectados por la competencia.



Si observamos el cuadro No. 7 podemos apreciar los datos de precipitación del año 1977, el cual nos indica que en los meses de Junio y Julio llovió muy poco, época en que el maíz se encuentra o está próximo al candeo.

La diferencia de rendimiento tan marcada que se observa entre la localidad de Asunción Mita y las de Quezada y Progreso (de casi 4 Tm/Ha), la tendencia de las figuras 1, 2, y 3, las condiciones similares de precipitación y los análisis químicos y físicos de suelos, nos sugiere que éstos últimos son los principales causantes de dichas diferencias; pues los suelos de Quezada y Progreso son suelos de la Serie Quezada y Culma respectivamente y éstos suelos, principalmente el Culma, es bien drenado y en Quezada el drenaje es regular en comparación con los Chicaj que son suelos donde se tuvo el ensayo de Asunción Mita que son de drenaje muy malo, por lo que al haber suelos bien drenados y se conserva bien la humedad las plantas se desarrollan mejor aunque se tenga un año lluvioso regular, no así en suelos que no permiten conservar la humedad que esté disponible en cualquier momento adverso para la planta, por lo que se considera sembrar determinado número de plantas que permita la humedad que se encuentra en el suelo, y evitar así una competencia demasiado fuerte en lugares con suelos mal drenados.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- 5.1. El tratamiento de 40,000 plantas por hectárea se comportó más uniformemente en las tres localidades evaluadas, obteniendo mayores producciones en Quezada y Asunción Mita (en esta última significativamente).
- 5.2. En los ensayos de Quezada y Progreso se notó una mayor producción (que en Asunción Mita), debido a las características físicas favorables de los suelos.
- 5.3. A medida que los suelos presentan mejores características de textura y estructura permiten un mayor número de plantas por hectárea para la obtención de mayores rendimientos.
- 5.4. Para realizar futuras investigaciones deben hacerse estudios de población, relacionando las principales (predominantes) series de suelos de la región.

6. BIBLIOGRAFIA

1. VELASQUEZ, R. & A. FUENTES. Ensayos de rendimiento de 12 genotipos en 3 densidades de población y 3 niveles de fertilidad en 2 localidades. En: XXI reunión anual PCCMCA. El Salvador, C. A. 7-11 abril, pp. 1-14.
2. BOLAÑOS MENDEZ, MARIO ROBERTO. Estudio sobre el comportamiento de parámetros fenotípicos y fisiológicos a diferentes densidades de población con fenotipos contrastantes en maíz. Chapingo. Escuela Nacional de Agricultura, México, 1978. 74p (Tesis).
3. GUATEMALA. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. (ICTA) Prueba de tecnología, producción "O". Informe anual 1975-1976. Guatemala, 1976. 129 p.
4. Informe anual julio 1974-junio 1975. Guatemala, ICTA, 1975. 251 p.
5. VELASQUEZ MORALES, ROBERTO RENE. Relaciones entre los caracteres, número de hojas, días de floración, días a madurez fisiológica y rendimiento en maíz bajo diferentes medios ambientes. Chapingo, Colegio de Post-Graduados, México, 1973. 101 p. (Tesis Mg. Sc).
6. SALGUERO, V. E. Estimación de los parámetros para medir el rango de adaptación de 4 híbridos y 6 variedades de maíz; en el Sur-Oriente de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, 1977. (Tesis).
7. SIMMONS, C. A., J. M. TARAMO, & J. H. PINTO. Clasificación de reconocimientos de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Educación Pública, Ed. "José de Pineda Ibarra" y Ministerio de Agricultura, IAN-SIDA, 1959. 1000p.
8. HOLDRIDGE, L. R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura, SCIDA, 1958. 19p.

9. GUATEMALA. Ministerio de Agricultura y Estación Meteorológica. Datos de precipitación del año 1977. Asunción Mita, Jutiapa, 1977.
10. Ministerio de Agricultura y Observatorio Nacional. Atlas climatológico de Guatemala, Guatemala, 1964.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia _____
Asunto _____

IMPRIMASE:

ING. AGR. RODOLFO ESTRADA GONZALEZ
DECANO

