

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura



**Respuesta a Densidades, Fertilizaciones, Expansión
Rendimiento de un Compuesto de Maíz Palomero
Formado a Partir de 7 Variedades**

T E S I S

Que para obtener el título de :
INGENIERO AGRONOMO
Especialista en Fitotecnia
p r e s e n t a :
PABLO ARTURO PEREZ MENDEZ

Guadalajara, Jal.

1978

Esta investigación de Tesis fue realizada bajo la dirección del consejo particular indicado, ha sido aceptada como requisito parcial para la obtención del Título de:

INGENIERO AGRONOMO
ESPECIALISTA EN FITOTECNIA

Las Agujas, Jalisco, Septiembre de 1978.

CONSEJO PARTICULAR

DIRECTOR: Ing. M.C. Salvador A. Hurtado de la Peña
ASESOR: Ing. M.C. Raymundo Velasco Nuño
ASESOR: Ing. José Antonio Sandoval Madrigal.

DEDICATORIA

A MIS PADRES: Pablo Pérez Hernández
Rosa Mendez Bravo.

A MIS HERMANOS:

Angela,
Alberto Guillermo,
Rosa,
Martha,
Juana,
Carmen e
Inés.

A MI FUTURA COMPANERA:
SILVIA

A:
GABRIEL

A mi Tía: Natalia.
A mi Abuela Inés y
demás familiares .

A G R A D E C I M I E N T O :

A la Escuela de Agricultura de
la Universidad de Guadalajara.

AL ING. M.C. SALVADOR A. HURTADO DE LA PEÑA
Por su dirección y enseñanza sobre este te-
ma de Tesis.

A LOS INGENIEROS

JOSE A. SANDOVAL MADRIGAL
y
RAYMUNDO VELAZCO NUNO :-
Por sus sugerencias para-
este trabajo.

AL ING.

RAMON COVARRUBIAS CELIS :
Por las sugerencias para-
realizar este trabajo de-
investigación.

A MIS COMPANEROS DE CAMPO:
Por su ayuda prestada.

AL ING. MARIO ABEL GARCIA VAZQUEZ:
Por su ayuda para obtener más cono-
cimientos.

Al Instituto Nacional de Investigaciones
Agrícolas (INIA).

CONTENIDO

Página

LISTA DE CUADROS FIGURAS Y GRAFICAS	
RESUMEN	1
I. INTRODUCCION	2
II. OBJETIVOS E HIPOTESIS	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
3.1 GENERALIDADES SOBRE MAIZ PALOMERO	4
3.2 EXPANSION	6
3.3 DENSIDAD Y FERTILIZACION	8
IV. MATERIALES Y METODOS	10
4.1 LOCALIZACION DEL SITIO EXPERIMENTAL	10
4.2 CLIMA	10
4.3 SUELOS	11
4.4 ORIGEN DEL MATERIAL GENETICO	11
4.5 DESARROLLO DE LA INVESTIGACION	12
4.6 TECNICA EXPERIMENTAL	12
4.6.1 VARIEDADES	13
4.6.2 DOSIS DE FERTILIZACION	13
4.6.3 DENSIDADES DE POBLACION	13
4.7 PREPARACION DEL SUELO	14
4.8 APLICACION DE INSECTICIDA Y FERTILIZANTE	14
4.9 COSECHA	15
V. RESULTADOS	16
5.1 ANALISIS DE VARIANZA	16
5.2 PRUEBA DE MEDIAS	24
5.2.1 RENDIMIENTO EN MAZORCA, CORREGIDO POR NUMERO DE PLANTAS (RENMZC)	24
5.2.2 VOLUMEN DE EXPANSION (EXP)	24
5.2.3 DIAS A FLORACION (DF)	26

	<i>Página</i>
5.2.4 ALTURA DE PLANTA Y MAZORCA (ALTPL) (ALTMZ)	26
5.2.5 NUMERO DE MAZORCAS (NMZ)	26
5.2.6 NUMERO DE PLANTAS CAIDAS Y MAZORCAS CONTAMINADAS (NPLC), NMZC.	26
VI. DISCUSION	28
6.1 REPETICIONES	28
6.2 DENSIDADES	28
6.3 FERTILIZACIONES	29
6.4 VARIEDADES	30
6.5 INTERACCIONES	31
VII. CONCLUSIONES	32
VIII. BIBLIOGRAFIA	33
IX. APENDICE	36

LISTA DE CUADROS FIGURAS Y GRAFICAS

	Página
CUADRO 1. Datos de importación de maíz palomero, periodo 1972-1976.	37
CUADRO 2. Precipitación y probabilidad de lluvia en el municipio de Zap. Jal.	38
CUADRO 3. Análisis de varianza para la variable rendimiento en mazorca al 13% (de humedad corregido por número de plantas), (RENMZC).	16
CUADRO 4. Análisis de varianza para la variable volumen de expansión, (EXP).	17
CUADRO 5. Análisis de varianza para la variable días a floración, (DF).	18
CUADRO 6. Análisis de varianza para la variable altura de planta, (ALTPL).	19
CUADRO 7. Análisis de varianza para la variable altura de mazorca, (ALTMZ).	20
CUADRO 8. Análisis de varianza para la variable número de mazorca, (NMZ).	21
CUADRO 9. Análisis de varianza para la variable número de plantas acamadas, (NPLC).	22
CUADRO 10. Análisis de varianza para la variable mazorcas contaminadas, (MZC).	23
CUADRO 11. Prueba de medias de ocho variables medidas en densidades (PG), dosis de fertilización (PM), variedades (PCH), e interacciones.	27

	Página
CUADRO 12. <i>Medias de los datos tomados en la cosecha de la evaluación de maíz palomero.</i>	39

FIGURAS

FIGURA 1. <i>Ubicación del área experimental.</i>	40
FIGURA 2. <i>Distribución en el campo de los 24 tratamientos de maíz palomero.</i>	41

GRAFICAS

GRAFICA 1. <i>Temperatura media de todo el año. Datos de 6 años.</i>	42
GRAFICA 2. <i>Precipitación media de todo el año. Datos de 30 Años.</i>	43

RESUMEN

Para evitar la fuga de divisas por un valor de 13 millones de pesos en promedio anual, que México tiene por concepto de importaciones de maíz palomero, varias compañías de investigación actualmente tienen programas de mejoramiento sobre este maíz; en la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara se proyectó un programa para beneficio de los agricultores de la zona de Zapopan, Jal.

Se recolectaron 7 variedades en diferentes regiones del país; y la investigación se realizó utilizando 5 ciclos que a continuación se describen:

- 1.- 3 ciclos de selección.
- 2.- 1 ciclo de recombinación (formación del compuesto).
- 3.- 1 ciclo de evaluación.

El diseño experimental utilizado en la evaluación fue bloques al azar con distribución factorial y 4 repeticiones.

- 1o. Densidad de población = 50000 y 75000 plantas/hectárea.
- 2o. Dosis de fertilización = 120-40-00, 140-60-00, 160-80-00.
- 3o. Variedades = México, compuesto, Mazatlán, NK Mochis.

Se realizó el análisis de varianza respectivo aplicando la prueba de medias DMS de cada una de las variables, obteniendo las conclusiones siguientes:

Se observó buen resultado en la expansión del compuesto, buen rendimiento con densidad de 50,000 plantas/hectárea, aumentando a 75,000 bajo la expansión y el rendimiento.

La dosis óptima de fertilización fue de 120-40-00.

1. INTRODUCCION

La producción de maíz palomero en México es insuficiente para abastecer la demanda interna que existe, no obstante que en todo el país en la actualidad se consume un volumen considerable de este tipo de grano en forma de "palomitas", como lo indica el registro de importaciones autorizadas para maíz palomero - procedente de E.U.A., que durante el período de 1964 a 1969 asciende a un volumen de 32,594 toneladas con valor de 65'053,942.00* ocasionando una fuga de divisas de 13 millones de pesos en promedio anual. En el período de 1972 a 1976 se importó la cantidad de 28'825,257 Ton. con un valor de 101'360,950 pesos mexicanos - con un promedio anual de 20'250,000.00.

Con lo anterior nos damos cuenta de la importancia que tiene este maíz en el país y por lo tanto la necesidad de que -- existan variedades mejoradas que resuelvan el problema.

Actualmente se están llevando a cabo programas de mejoramiento sobre este cultivo en las zonas del Bajío por el Instituto Nacional de Investigación Agrícolas (INIA) y en el Estado de Nuevo León por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (I.T.E.S.M), estando ubicada la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara en la zona central de Jalisco que es una región donde más se cultiva el maíz, se proyectó la introducción y formación de una variedad de maíz palomero (Zea Mays L. sub especie Everta) como fuente de mejores ingresos para el agricultor de la zona.

*Datos obtenidos en el Departamento de control Estadístico.

Dirección General de Comercio.*

II. OBJETIVOS E HIPOTESIS.

Los objetivos del presente estudio son:

1o. Obtener una variedad de maíz palomero rendidora y con buena expansión.

2o. Encontrar la densidad de población y dosis de fertilización óptimas.

La hipótesis planteada es la siguiente:

Observando que en la región el principal cultivo es el -- maíz y teniendo el conocimiento de que todas las labores de cultivo son las mismas que las correspondientes al maíz palomero, se -- cree se pueden formar variedades altamente productivas cuyo rendimiento es posible optimizar con estudios de fertilización y densidades.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Generalidades sobre maíz palomero.

Richard, Delorit, (1970) dice que el maíz reventador generalmente se caracteriza por tener en todo el grano un almidón de tipo duro y cristalino, pero en algunas variedades hay una pequeña porción de almidón suave cerca del centro del grano. Los granos son más pequeños que los del maíz cristalino y cuando se calienta se genera dentro de ellos una gran presión de vapor que expande el grano a una masa de almidón suave. Al expandirse los granos aumentan de 25 a 30 veces su volumen original. Los mejores resultados para expandir el maíz se obtienen cuando el grano contiene alrededor de 14% de humedad; se obtienen malos resultados con granos que tengan poca o excesiva humedad. Los granos de maíz reventador son por lo general amarillos o blancos aunque en algunas variedades son rojos, pintos o cafés. Independientemente del color de la cubierta el grano reventador es blanco o amarillo. El color rojo está situado en el pericarpio o cáscara y los colores azul y café pueden estar en la capa de aleurona situada inmediatamente debajo del pericarpio. El endosperma o parte almidonosa del grano que es blanco o amarillo, queda expuesto cuando el grano es reventado.

Con base en la forma del grano todas las variedades de maíz reventador se dividen en dos clases: perla y arroz. Las variedades tipo perla tienen granos gruesos cortos, que pueden ser redondos o aplanados y tienen una corona o cabeza redondeada. Los granos de las variedades tipo arroz son redondos o planos, relativamente largos y delgados y tienen coronas puntiagudas que a veces pueden estar encorvadas. Las plantas de maíz reventador son más bajas de porte que aquellas de las variedades dentadas y tienen a amacollar profundamente.

Robles, (1976) dice que antes del conocimiento actual de las razas de maíz, se subdividió a *zea mayz L.*, en subespecies o variedades botánicas, llamándose el maíz palomero o reventador -- "Zea Mayz Everta"; menciona también algunas variedades regionales de México tales como Palomero Toluqueño, Arrocillo Blanco, Arrocillo Amarillo, Perla Blanco etc. que tienen una capacidad de expansión baja.

Se considera que los tipos de maíz palomero son los de origen más antiguo; el descubrimiento más reciente fue hecho por MacNeish en el año de 1965, en el valle de Tehuacán, Puebla, en donde encontró mazorcas a las que se les calculó mediante la prueba de carbono 14, una edad de 7,000 años afirmando Mangelsdorf -- que es maíz silvestre tipo palomero (Mencionados por Robles 1976).

3.2. Expansión.

Hulsen (1960), informa que la expansión pobre manifestada en las pruebas de muestras que anualmente recibe el Departamento de Horticultura de Illinois III. E.U.A., puede ser debida al ataque de enfermedades como la marchitez bacteriana o a la variación en el porcentaje de granos parcialmente reventados o sin reventar.

Los estudios realizados en dicho centro desde el año de 1951 han eliminado un número considerable de causas aparentes por las que la expansión resulta mala, como son: el alto o bajo contenido de humedad del grano, daño del grano por frío (heladas), y estado de maduración del grano al momento de la cosecha; condiciones ambientales adversas, como sequía, exceso de lluvia y temperaturas altas, fertilidad del suelo y daños mecánicos en diferentes etapas del desarrollo de la planta; pero la razón por la que muchas de las muestras recibidas con apariencia normal fracasan en la expansión permanece ignorada, así como también la causa por la que el maíz palomero tiene la capacidad de expandir y otros tipos de maíz no.

Brunson (1948) dice que la facultad de expansión es la única característica que distingue al maíz palomero de otros tipos de maíz. Aunque el maíz cristalino puede expandir bien y el dentado lo consigue ocasionalmente bajo condiciones óptimas, el amilacro no expande. Esta característica guarda una relación estrecha con el contenido de almidón córneo. El maíz palomero o reventador contiene un porcentaje mayor de almidón córneo y sólo una cantidad pequeña de almidón blando que rodea el embrión de la semilla. Según este autor, la expansión ocurre por la presión súbita producida por vapor generado dentro del grano; la fuente de ese vapor es la humedad contenido dentro del mismo grano.

Brunson menciona también que el poder expansivo del grano está en función de 3 condiciones: a) la inherente a la estructura del grano; b) a su contenido de humedad c) a una aplicación apropiada de calor. La medida de este carácter se ha estandarizado mundialmente, considerándose como la relación entre el volumen inicial de maíz antes de la expansión y el volumen resultante después de la expansión de aquí que:

$$\text{Poder Expansivo} = \frac{\text{Vol. de palomitas después de la exp.}}{\text{Vol. de maíz antes de la expansión.}}$$

Agrega el mismo que el volumen más alto de palomitas se obtiene cuando el grano posee de 11 a 15% de humedad y que las palomitas puedan hacerse en seco o en aceite (con cantidades de 10 a 20% de aceite respecto al volumen de grano a que se va a someter la expansión), conservando una temperatura constante.

Eldredge (1959) indicó como la temperatura óptima a que debe someterse el maíz palomero oscila entre 350 y 530°F ó 176.6 a 276.6°C, bajo esas condiciones la expansión se logra de 60 a 90 segundos. Este mismo investigador considera que una facilidad excelente para expandir del maíz palomero comercial, es importante para el vendedor y manufacturero de palomitas, porque determina el volumen final obtenido de cierta cantidad de maíz. Igualmente es importante para el consumidor porque un volumen alto de expansión está ligado con la suavidad y alta calidad de palomitas. Finalmente es importante para el agricultor porque incrementa la popularidad de su producto.

Robles (1956) obtuvo una correlación positiva de 0.87 altamente significativa entre volúmenes de expansión y densidad específica del grano, aplicando una buena técnica que encontró mezclando cloroformo y acetato de etilo como medio de separación-

de los granos de menor a mayor densidad específica. También encontró grandes efectos de xenia por la expansión, por lo cual se recomienda producir semilla en lotes bien aislados teniendo varios lotes sembrados con variedades diferentes.

3.3. Densidad y Fertilización.

Laird y Lizárraga (1959), consideran que la relación entre rendimiento y cantidad de plantas por unidad de superficie, es una función compleja que es afectada por varios factores de la productividad y que bajo condiciones fijas de clima, suelo, variedad y manejo (prácticas de cultivo); existe un número de plantas por unidad de superficie que produce un rendimiento máximo, que se conoce como población óptima. En la determinación empírica de esta población óptima de plantas, generalmente se encuentra que existe una serie de poblaciones que producen rendimiento máximo, pero que la diferencia en magnitud de dichas poblaciones es pequeña. Así en la práctica, la densidad de población óptima es el menor número de plantas por hectárea capaz de producir los rendimientos máximos.

Green Jr. (1962), indica que de 1953 a 1961 en la Estación Experimental de Everglades Florida, E.U.A., las siembras para prueba de maíz palomero eran hechas en surcos de tres pies (91.5 cm) entre surco y 12 pulgadas de separación entre matas. Puesto que el maíz palomero es similar en tamaño de planta, al maíz dulce que normalmente se siembra a 3 pies de separación entre surcos y cada 4 a 6 pulgadas (10.16 a 15.24 cm.) en la hilera, en 1961 se efectuaron las siembras para pruebas de maíz palomero usando un distanciamiento entre surcos de 3 pies y una variación de espacios entre matas de 6, 9 y 12 pulgadas (15.24, 22.86, y 30.48 cm respectivamente) que corresponden a poblaciones de 29,040, 21,780, y 14,521 plantas/ acre (63,890, 47,900, y 31,900 plantas/ha. aproximadamente). Los datos obtenidos mostraron que los espaciamientos entre matas de 6 a 9 pulgadas no

tuvieron diferencias significativas; pero que ambas fueron significativas en 12 pulgadas de espaciamento, en lo que respecta a producción de grano. Este mismo autor, estudiando el número de plantas por mata y espaciamento entre matas, encontró que la -- siembra de plantas por mata cada 6 pulgadas (15.24 cm.) resultó -- altamente significativa para producción, 2 plantas por mata cada 12 pulgadas (30.48 cm.) producían los rendimientos más bajos (al nivel del 5% de significancia), y que las producciones de los -- otros 4 tratamientos: 1-9, 2018, 3-18, y 3-37 (plantas por mata, pulgadas de separación a lo largo del surco) no diferían significativamente uno de otro. Así mismo, no encontró diferencia significativa en lo que respecta a longitud y diámetro de la mazorca, para ningún tratamiento. En resumen los datos de 2 años de prueba le indicaron a este investigador que surcos a 3 pulgadas -- (15.24 cm.) o sea 29.040 plantas/acre (63,890 plantas/ha.) fue -- el mejor tratamiento probado.

Orozco (1975) recomienda la fórmula 140-40-00 como óptima para obtener mayor rendimiento y expansión del maíz palomero -- aconsejando que para tener mayor calidad de grano debe aumentarse la cantidad de fósforo al cultivo.

IV. MATERIALES Y METODOS.

4.1. Localización del sitio experimental.

El presente estudio fue realizado en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, localizado en los Belenes Municipio de Zapopan Jalisco; teniendo por coordenadas el paralelo 20°43' de latitud norte, y el meridiano no. 103°23' de longitud oeste, y su elevación sobre el nivel del mar es de 1700 mts.

4.2. Clima.

Según la clasificación de Thornthwite, modificado por -- Contreras Arias (1942). El valle de Guadalajara tiene un clima: - C (oip) B' 1 (a') que significa:

C = Semi-seco

(oip) = Con otoño, invierno y primavera seco

B'1 = Semi-cálido

(a') = Sin cambio térmico invernal bien definido.

La precipitación media anual de los últimos 12 años para el Municipio de Zapopan Jal. ha sido de 906.1 mm. registrados el 90% en los meses de junio a octubre; los vientos durante este período alcanzan una velocidad media mensual de 8 km/hr.

La precipitación mínima ha sido de 409 mm. y fue registrada en el año de 1957; y la precipitación máxima ocurrió en el año de 1958 (Central 1974).

La temperatura media anual de los últimos 5 años para este Municipio fue de 23.50°C.

4.3. Suelos.

La palabra Jalisco se deriva del Xali, que en la lengua Azteca significa arena y que fue seguramente escogida como nombre de esta entidad por la condición arenosa de los terrenos que forman el Valle de Guadalajara y sus alrededores.

De Xali se originó Jal. que es el nombre que se aplica hasta la fecha a una Toba de Pómez que constituye el material de origen de estos suelos.

El material del que se derivan estos suelos, tiene su origen en las emisiones del Volcán Colli y está constituido por pequeñas bombas, lapilli, arenas y cenizas de carácter pomoso, habiéndose depositado el más grueso al oeste del Valle de Guadalajara y en las áreas cercanas al Volcán, las arenas y cenizas en las zonas más alejadas; (Ortiz M. 1963).

Las características más notables de estos suelos es la capacidad de retención de humedad, no obstante que en la mayoría de los casos presentan texturas gruesas arenosas o migajones arenosos; Esto se debe a la gran cantidad de poros que contiene el pómez sobre el cual descansan los suelos y de la cual se han originado, ya que cada partícula de arena es en sí como una pequeña esponja que conserva el mismo carácter poroso de la toba.

4.4. Origen del material genético.

Para iniciar la presente investigación se colectaron variedades de maíz palomero de diferentes zonas del País; mencionando a continuación el origen de cada una de ellas:

- a) H 367-P.- Esta variedad fue proporcionada por la Productora Nacional de Semillas (PRONASE), - -

siendo esta una variedad híbrida.

- b) 240-40.- Variedad proporcionada por el Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío, (CIAB).
- c) NK Mochis Variedad proporcionada por Northrup, King y cía. (NK), compañía privada de semillas.
- d, e, f, g,).- Variedades Comerciales Mazatlán, México, -- Guadalajara 1, Guadalajara 2, obtenidas en mercados llevando el nombre del lugar donde fue recolectada.

4.5. Desarrollo de la Investigación.

Durante 3 ciclos a partir del año de 1974 se aumentaron las 7 variedades por medio de cruzas fraternales, utilizando una selección con base a las siguientes observaciones:

- i) Competencia completa entre plantas.
- ii) Características como:
 - a) Altura de planta.
 - b) Altura de mazorca.
 - c) Número de mazorcas/planta
- iii) Plantas no acamadas.

En cada uno de los ciclos se realizaron pruebas de expansión para cada uno de los materiales, y en el 4º se formó el Compuesto Balanceado con las 7 variedades bajo polinización libre; sembrando un lote aislado, obteniendo así compuesto con amplia variabilidad genética.

4.6. Técnica Experimental.

Una vez formado el compuesto balanceado y detectado, las

mejores variedades se procedió a encontrar las dosis de fertilización y densidad óptimas, para ello se utiliza un diseño experimental, bloques al azar con distribución factorial, empleando 4 repeticiones y 2 surcos por tratamiento.

4.6.1 Variedades:

- i) Compuesto balanceado.
- ii) NK Nochis testigo.
- iii) México "
- iv) Mazatlán "

4.6.2 Dosis de Fertilización

- a) 120-40-00
- b) 140-60-00
- c) 160-80-00

Las fuentes de fertilizantes utilizadas fueron:

Para Nitrógeno: Sulfato de Amonio

Para Fósforo : Super Fosfato Triple.

4.6.3 Densidades de Población:

- x) 50,000 plantas/hectárea.
- y) 75,000 plantas/hectárea.

Utilizando para las dos densidades surcos de 5 mts. de largo por 80 cm. de ancho. Para la densidad baja un total de 20 plantas por surco y 25 cm. de distancia entre plantas. Para la densidad alta un total de 30 plantas por surco a 17 cm. de distancia entre plantas; teniendo así con los diferentes niveles de los factores usados 24 tratamientos que fueron sorteados al azar para formar cada una de las 4 repeticiones.

4.7. Preparación del Suelo.

Las labores que se le hicieron al terreno antes de sembrar fueron: barbecho, rastreo, nivelación y surcado.

El día en que llevó a cabo la siembra para los diferentes ciclos utilizados dentro del presente estudio varió del día 15 al 30 de junio, sembrando dos semillas por golpe para tener más seguridad en la germinación, eliminando una después de tener la seguridad de un buen desarrollo obteniendo así la densidad requerida.

La primera escarda se realizó a los 30 días con maquinaria y cuando había necesidad de aplicar otra se realizaba a mano.

Se aplicó herbicida Gesaprin-50 como preemergente, 2 kilos/hectárea.

4.8. Aplicación de Fertilizante e insecticida.

i) Fertilizante.

Para los diferentes niveles de fertilización utilizada en este estudio, las aplicaciones se hicieron de la siguiente manera:

- 10.- En la siembra se puso todo el Fósforo y una tercera parte del Nitrógeno total.
- 20.- La segunda de las tres partes del Nitrógeno total se incorporó en la primera escarda.

30.- La tercera parte se aplicó cuando se encontraba la planta en banderilla.

ii) Insecticidas.

Las plagas más importantes que se presentaron en el cultivo y que atacaron con más persistencia fueron el Gusano Cogollero (Spodoptera frugiperda), y el Gusano Elotero (Heliothis zea); presentándose el primero desde los 15 días después de sembrado, y el segundo al aparecer el jilote; se combatieron con -- Dipterex en polvo humectable al 3%, espolvoreando el cogollo y el jilote cuando empezaban a aparecer los gusanos.

4.9. Cosecha.

Esta se realizó en los diferentes ciclos utilizados de los 120 a 130 días después de la fecha de siembra, escogiendo las mejores mazorcas de las plantas ya seleccionadas en la polinización. En la cosecha de la evaluación se tomaron los siguientes datos: días a floración, altura de planta y mazorca, número de plantas, mazorcas y plantas caldas, peso de mazorcas, calificación de planta y mazorca, etc.

V. RESULTADOS.

5.1. Análisis de Varianza.

Con los datos tomados de la cosecha se procedió a realizar el análisis de varianza los cuales se muestran en los cuadros (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,) obteniendo los siguientes resultados:

CUADRO 3. Análisis de varianza para la variable rendimiento en mazorca al 13% (de humedad corregido por número de plantas), (RENMZC).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t..05%
REP.	3	4987254.1	1662418.03	10.99.231	2.742 **
PG.	1	716477.4	176477.42	4.73752	3.982 *
PM.	2	389583.5	194791.75	1.28801	3.132
PCH.	3	3175975.0	1058625.00	6.99988	2.742 **
PG PM	2	135523.1	67761.55	0.44806	3.132
PG PCH	3	707891.1	235963.72	1.56025	2.742
PM PCH	6	504723.8	84120.63	0.55623	2.232
PG PM PCH	6	14381815.4	239719.23	1.58508	2.232
E.E.	69	10435191.2	151234.65		
TOTAL.	95	22490834.6	236745.63		
C.V.=	27.3				

* Diferencia significativa al 5% de probabilidad

**Diferencia altamente significativa al 5% de probabilidad.

REP = Repeticiones, PG = Densidades, PM = Fertilizaciones -----
 PCH = Variedades, E.E. = Error Experimental, F.V. = Factor de ---
 Variación, G.L. = Grados de Libertad, S.C. = Suma de Cuadrados,
 C.M. = Cuadrado Medio, F.c. = F calculada, F.t..05% = F de Tablas
 al .05% de Probabilidad. Nomenclatura utilizada en los cuadros de
 análisis de varianza.

En este análisis encontramos al aplicar la prueba F que existe diferencia altamente significativa para repeticiones (REP) y variedades (PCH) y diferencia significativa para densidades --- (PG) en la variable rendimiento en mazorcas corregido por número de plantas.

CUADRO 4. Análisis de varianza para la variable volumen de expansión. (EXP).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t..05%
REP	3	0.000000	0.0000000	0.00000	2.742
PG	1	15.360000	15.3600000	9.84067	3.982 **
PM	2	16.053333	8.0266667	5.14243	3.132 **
PCH	3	235.344167	78.4480556	50.25920	2.742 **
PG PM	2	4.690000	2.3450000	1.50234	3.132
PG PCH	3	19.069167	6.3563889	4.07234	2.742 **
PM PCH	6	56.908333	9.4847222	6.07656	2.232 **
PG PM PCH	6	16.458333	2.7447222	1.75845	2.232
E.E.	69	107.700000	1.5608696		
Total	95	471.593333	4.96414004		
C.V.	5.6				

En este análisis se puede apreciar que existe diferencia altamente significativa para densidades, variedades, dosis de fertilización, interacción densidad por variedad, interacción fertilización por variedad, para la variable de expansión.

CUADRO 5. Análisis de varianza para la variable días a floración (DF).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t..05%
REP	3	35.781250	11.9270833	4.91416	2.742 **
PG	1	36.260417	36.2604167	14.93991	3.982 **
PM	2	3.250000	1.6250000	0.66953	3.132
PCH	3	114.781250	38.2604167	15.76395	2.742 **
PG PM	2	0.583333	0.2916667	0.12017	3.132
PG PCH	3	1.697917	0.5659722	0.23319	2.742
PM PCH	6	24.500000	4.0833333	1.68240	2.232
PG PM PCH	6	8.333333	1.3888889	0.572246	2.232
E.E.	69	167.468750	2.4270833		
Total	95	392.656250	4.1332237		
C.V.	2.3				

En los resultados de este cuadro 5 se encontró diferencia altamente significativa para repeticiones, (Rep) densidades, (PG) y variedades (Pch) en la variable días a floración.

CUADRO 6. Análisis de varianza para la variable altura de ---
planta. (ALTPL).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. c.	F.t..05%
REP	3	0.2281864	0.0760621	8.14271	2.742 **
PG	1	0.0010010	0.0010010	0.10716	3.982
PM	2	0.0103687	0.0051843	0.55500	3.132
PCH	3	0.2762947	0.0920982	9.85943	2.742 **
PG PM	2	0.0026030	0.0013010	0.13928	3.132
PG PCH	3	0.0449697	0.0149899	1.60472	2.742
PM PCH	6	0.0232895	0.0038815	0.41554	2.232
PG PM PCH	6	0.0373395	0.0062232	0.66621	2.232
E.E.	69	0.6445385	0.00934113		
Total	95	1.26859063	0.01335358		
C.V. =	6.2				

Se encontró diferencia altamente significativa en el --
Análisis (Cuadro 6) repeticiones (Rep) y variedades (Pch) en la-
variable altura de planta.

CUADRO 7. Análisis de varianza para la variable altura de mazorca. (ALT MZ).

F.V.	G.L.	S.C.	C.C.	F.c.	F.t..05%
REP	3	0.2242125	0.0747375	6.42253	2.742 **
PG	1	0.0035041	0.0035041	0.30113	2.982
PM	2	0.0389437	0.0194718	1.67331	3.132
PCH	3	0.1881208	0.0627069	5.38869	2.742 **
PG PM	2	0.0429020	0.0214510	1.84338	3.132
PG PCH	3	0.0576541	0.0192180	1.65149	2.742
PM PCH	6	0.0947979	0.0157996	1.35773	2.232
PG PM PCH	6	0.0702937	0.0117149	1.00672	2.232
E.E.	69	0.8029375	0.0116367		
Total	95	1.5233625	0.0160353		
C.V. =	12.1				

Se aprecia en el análisis (Cuadro 7) diferencia altamente significativa para repeticiones (Rep) y variedades (Pch) en la variable altura de mazorca.

CUADRO 8. Análisis de varianza para la variable número de mazorcas (NMZ).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t..05%
REP	3	1977.6979	659.23264	4.66436	2.742 **
PG	1	195.5104	195.5104	1.38332	3.982
PM	2	184.1875	92.09375	0.65160	3.132
PCH	3	5419.2812	1939.76042	13.72465	2.742 **
PG PM	2	10.6458	5.32292	0.03766	3.132
PG PCH	3	41.2813	13.76042	0.09736	2.742
PM PCH	6	561.3125	93.55208	0.66192	2.232
PG PM PCH	6	411.6875	68.61458	0.48547	2.232
E.E.	69	9752.0521	141.33409		
Total	95	18953.6563	199.51217		
C.V. =	27.8				

En el análisis (Cuadro 8) se obtuvo diferencia altamente significativa para repeticiones y variedades en la variable altura de mazorca (Cuadro 8).

CUADRO 9. Análisis de varianza para la variable número de ---
plantas acamadas. (NPLC).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t..05%
REP	3	58.86458	19.621528	1.20251	2.742
PG	1	31.51042	31.510417	1.93112	3.982
PM	2	6.58333	3.291667	0.20173	3.132
PCH	3	455.53125	151.843750	9.30576	2.742 **
PG PM	2	48.08333	24.041667	1.47340	3.132
PG PCH	3	28.36458	9.454861	0.57944	2.742
PM PCH	6	71.25000	11.875000	0.71776	2.232
PG PM PCH	6	50.41667	8.402778	0.51496	2.232
E.E.	69	1125.88542	16.317180		
Total	95	1876.48958	19.752522		
C.V. =	55.6				

En la variable número de plantas acamadas se encontró -
diferencia altamente significativa únicamente para el factor va-
riedades (CUADRO 9).

CUADRO 10. Análisis de varianza para la variable mazorcas con-
taminadas. (MZC).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t..05%
REP	3	28.614583	9.5381944	3.64345	2.742*
PG	1	4.593750	4.5937500	1.75474	3.982
PM	2	7.000000	3.5000000	1.33695	3.132
PCH	3	89.364583	29.7881944	11.37964	2.742 **
PG PM	2	5.250000	2.6250000	1.00271	3.132
PG PCH	3	11.114583	3.7048611	1.41520	2.742
PM PCH	6	1.166667	0.1944444	0.07427	2.232
PG PM PCH	6	19.416667	1.5694444	0.59950	2.232
E.E.	69	189.635417	2.6179046		
Total	95	337.156250	3.5490132		
C.V. =	101.5				

Se observó en este análisis (CUADRO 10) significancia para repeticiones y diferencia altamente significativa para va-
riedades en la variable mazorcas contaminadas.

5.2. Prueba de Medias.

Después del análisis de varianza respectivo se procedió a realizar la prueba de medias correspondientes (Cuadro 11), utilizando en este caso la DMS o diferencia mínima significativa, - dicho valor se obtuvo a partir de la siguientes fórmula:

$$DMS = (t) (G.L.E.E.) \sqrt{\frac{2S^2 \cdot E.E.}{n}}$$

donde:

T G.L.E.E. = Valor de la tabla de Student (t), utilizando los grados de libertad del error experimental (G.L.E.)

E.E. = Error experimental

n = Repeticiones por tratamiento

S² = Varianza del error experimental.

5.2.1. Rendimiento en mazorca, corregido por número de plantas -- (RENMZC).

En el Cuadro 11 se observa como para esta variable en -
i) P.Ch (Variedades), al aplicar la prueba de medias (DMS) no se detectan diferencias estadísticas a pesar de haber encontrado un valor de F altamente significativo en el análisis de varianza - (Cuadro 3).

ii) Lo mismo ocurrió en la fuente de variación PG (Densidades).

5.2.2. Volumen de Expansión.

De acuerdo a los análisis estadísticos y pruebas de me-

días correspondientes esta variable fue una de las más afectadas.

i) PCH (Variedades). La variedad 2 (Compuesto Balanceado) fue estadísticamente semejante a la variedad 4 (NK Mochis) pero, significativamente diferente a las variedades 3 y 1 (Mazatlán y México respectivamente).

ii) PM (Fertilizaciones) Aunque en el análisis de variación se encontró significancia, la prueba de medias DMS no lo alcanzó a detectar, aunque numéricamente la fórmula 120-40-0 ocasionó el mayor volumen de expansión. El menor valor se obtuvo con la fórmula 160-80-0.

iii) PG (Densidades) Para este factor de variación ocurrió algo semejante a lo encontrado para parcela mediana (P.M.) es decir, la prueba de F reveló significancia, pero al aplicar la prueba de medias no se encontró diferencia estadística.

Numéricamente se detectó un volumen de expansión más alto en la densidad de 50,000 pls/ha.

iv) Interacción PG X PCH (DENSIDADES X VARIETADES).

De acuerdo a la prueba de medias se aprecia que el valor máximo de expansión se tuvo al interactuar la densidad de 50,000-pl/ha con el compuesto balanceado, superando estadísticamente a los valores medios de las restantes interacciones.

v) Interacción PM X PCH (Fertilizaciones X Variedades).

La prueba de medias revela que la interacción de la fórmula 120-40-0 con el compuesto balanceado dió como resultado el mayor volumen de expansión siguiendo en orden de importancia; -- 160-80-0 X Compuesto Balanceado y 120-40-0 X NK-Mochis.

5.2.3. Días a Floración.

i) P.Ch (Variedades). El compuesto balanceado se comportó como el más tardío, siguiendo la variedad NK - Mochis (Cuadro 11).

ii) P.G. (Densidades). En este caso la prueba de medias no reveló significancia, pero numéricamente la densidad más alta (75,000) indujo a un mayor valor de días a floración.

5.2.4. Altura de planta y Mazorca.

En ambos casos no se detectaron diferencias estadísticas en la prueba de medias, sin embargo se aprecia como el compuesto balanceado fue de mayor altura de planta, y tuvo su mazorca a una altura semejante a las variedades: Mazatlán y NK - Mochis.

5.2.5. Número de Mazorcas.

La variedad Mazatlán presentó el mayor número de mazorcas, siendo estadísticamente semejante a los valores de el compuesto balanceado y de la variedad NK- Mochis (Cuadro 11).

5.2.6. Número de plantas caídas y mazorcas contaminadas

Se observa en el mismo Cuadro 11 como los valores medios mayores de estas variables recaen en el compuesto balanceado, -- comidiendo además en la variedad Mazatlán.

CUADRO 11. Prueba de Medias de 8 variables medidas en Densidades (PG), dosis de Fertilización (PN), variedades (Pch), e interacciones.

P.CH.	RENW2C	EXP.	D F	ALTPL	ALTMZ	NW2	NPLC	NW2C
1	1332.5 a	20.7	64.2 b	1.5 a	0.8 a	32.8 b	6.3 ab	0.5b
2	1480.4 a	24.2 a	66.5 a	1.6 a	0.9 a	47.1 ab	10.7 a	3.1a
3	1681.5 a	21.4 b	64.0 b	1.5 a	0.9 a	52.8 a	7.3 ab	1.2ab
4	1190.6 a	23.0 ab	66.0 ab	1.5 a	0.9 a	37.9 ab	4.7 b	1.6 ab

PM		
1		22.7 a
2		22.2 a
3		21.7 a

PG			
1	1507.6 a	22.6 a	64.5 a
2	1334.8 a	21.8 a	65.8 a

PG	P.CH.	
1	1	20.6 a
1	2	25.2 a
1	3	21.2
1	4	23.3 b
2	1	19.5
2	2	23.2 b
2	3	21.7 b
2	4	22.7 b

PM	P.CH.	
1	1	19.7
1	2	25.2 a
1	3	21.5
1	4	24.2 a b
2	1	21.2
2	2	
2	3	22.1
2	4	22.9 b
3	1	19.2
3	2	24.7 a b
3	3	20.7
3	4	22.0

LAS LETRAS IGUALES UNEN PROMEDIOS ESTADISTICOS SEMEJANTES DE ACUERDO A DMS AL NIVEL 0.05% DE PROBABILIDAD.

VI DISCUSION

6.1. Repeticiones.

En los resultados de los análisis de varianza respectivos, se encontró que la fuente de variación repeticiones (REP) presentó significancia estadística para la mayoría de caracteres estudiados (Ver Cuadros 3, 5, 6, 7 y 8), esto, se atribuye a la heterogeneidad del suelo, al mismo tiempo nos sirve para justificar el diseño experimental usado en esta investigación (bloques al azar).

6.2. Densidades.

En el factor densidades se encontró que los análisis de varianza (cuadros 3, 4 y 5) detectaron diferencias estadísticas para: rendimiento de mazorca (RENMZC), volumen de expansión (EXP), y días a floración, aunque al aplicar la prueba de medias (DMS) no se detectaron diferencias entre ellas, se observa como:

i) Rindió más en la densidad de 50,000 pls/ha. en cuanto a la literatura revisada sobre densidades el trabajo realizado por Green (1962), señala que obtuvo como mejor densidad en maíz palomero la de 63,890 pl/ha, sin embargo, Laird y Lizárraga (1959) señalaron que la relación entre rendimiento y cantidad de plantas por unidad de superficie es una función compleja que es afectada por varios factores de la productividad y que bajo condiciones fijas de clima, suelo, variedad y manejo, existe un número de plantas por unidad de superficie que produce un rendimiento máximo que se conoce como población óptima. En este caso particular se considera no bien definida la densidad óptima para la Región de Zapopan, Jal.

ii) De la misma forma el volumen de expansión disminuyó --

al aumentar la densidad. Para la explicación de este efecto no se localizó alguna cita bibliográfica, sin embargo se cree que al aumentar la densidad de población necesariamente tuvo que disminuir el tamaño de mazorca y grano, como lo indica, Donald (1963) al -- concluir que el aumento de la densidad lleva como respuesta la reducción del tamaño y peso de distintos órganos como; capítulos, - espigas, número de semillas etc. En base a lo anterior, se piensa que pudo existir desequilibrio entre el tamaño de grano (más pequeño de lo normal) y la proporción de almidón duro, además del grado de contaminación de polen extraño, que es el que ocasiona - el cambio de estructura del almidón.

iii) Por lo contrario los días a floración masculina aumentaron a medida que aumentó la densidad de siembra. Esto se -- cree debido a diversos efectos de competencia intrapoblacional, - Hurtado (1977) señala que esto es ocasionado como respuesta a - efectos de competencia por nutrientes del suelo, al mismo tiempo. Aldrich y Leng (1974) puntualizan que las temperaturas u otros -- factores ambientales tienen mayor efecto en la maduración de la - planta que en cualquier otra etapa del crecimiento y señalan que cuando existe competencia por nutrientes principalmente, es posible que se propicie un desarrollo lento trayendo como consecuencia un retraso en la floración.

6.3. Fertilización.

En el análisis de varianza para expansión Cuadro 4 se observa que las diferentes dosis de fertilización producen un efecto de aumento o disminución del volumen de expansión del grano. Cabe recordar que para esta variable se tuvieron diferencias significativas en la prueba de F, pero al aplicar la DMS no se detectaron. Numéricamente la fórmula 120-40-0 resultó con el valor medio mayor de volumen de expansión, se observa que presenta cierta

similitud con la encontrada por Orozco (1975), Hulsen (1960) menciona como alguna de las causas que afecta directamente la expansión es la fertilidad del suelo, sin embargo señala que muchas -- causas de una deficiente expansión permanecen ignoradas.

6.4. Variedades

i) Rendimiento de mazorca. Al aplicar la prueba de medias no se detectaron diferencias significativas, esto es debido principalmente a la similitud productiva de las variedades participantes.

ii) Expansión y Días a floración. Para estas variables se observa en el Cuadro 11, que el compuesto balanceado presentó tanto el máximo volumen de expansión como el mayor número de días a floración. Estas variables, como en la anterior se atribuyen al aspecto genético de cada material.

iii) Altura de planta y mazorca. Para estas características en la prueba de medias y su explicación concuerda con las de los anteriores caracteres.

iv) Número de mazorcas como se observa en el Cuadro 11, las variedades más prolíferas fueron en orden de importancia; Mazatlán, compuesto balanceado y NK-Mochis, ya que las condiciones de siembra y de atención de cultivos fueron similares se estima que los resultados son propiciados por las características genéticas de cada variedad.

v) Número de plantas caídas. De acuerdo a las pruebas -- aplicadas se aprecia que las variedades más susceptibles al acame fueron; compuesto balanceado, México y Mazatlán. Esto fue ocasionado principalmente por la debilidad radicular y del tallo carac-

terístico de estas tres variedades, que no soportaron la presencia de vientos fuertes.

vi) Número de mazorcas contaminadas. Para esta variable - las medidas mayores se tuvieron en las variedades compuesto balanceado, Mazatlán y NK - Mochis. Este efecto fue ocasionado por la presencia de polen extraño en la generación anterior a la evaluación.

6.5 Interacciones.

i) Densidades X Variedades (PG X PCH). El valor medio mayor de expansión se tuvo en la densidad de 50,000 pl/ha cuando interactuó con el compuesto balanceado. Esto nos indica que los factores simples variedades y densidades no actúan por sí solos sino que se funden para crear un efecto nuevo.

ii) Fertilización X Variedad (PM X PCH). El valor medio mayor se tuvo con la fórmula 120-40-0 y el compuesto balanceado, - lo cual propiamente indica que ni la variedad ni la fórmula de fertilización actúan independientemente, sino que el compuesto balanceado necesita la fórmula 120-40-0 para producir un máximo volumen de expansión.

VII CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la presente investigación, considerando el material genético, así como las condiciones experimentales se derivan las siguientes conclusiones.

- 7.1 Se comprobó la hipótesis de que el maíz palomero se adapta a las condiciones climáticas y edafológicas del Municipio de Zapopan, Jalisco.
- 7.2 Sobre las variedades utilizadas en la evaluación; la variedad compuesto sobresalió en expansión de grano observando también que fue de las variedades que rindieron mejor.
- 7.3 De las densidades de población utilizadas se apreció mejor respuesta en 50,000 plantas/ha. teniendo en consideración que sembrando 60,000 no sufre alteración la expansión y se puede obtener un poco más de rendimiento.
- 7.4 La fertilización óptima encontrada fue la de 120-40-00 señalando que si aumenta la densidad de población a 60,000 plantas por hectárea aplicar 140-40-00 como dosis de fertilización.

Los datos recabados en este trabajo son de un solo ciclo de evaluación por lo que; para dar una recomendación es conveniente realizar otras pruebas similares para su mayor seguridad.

VIII BIBLIOGRAFIA

- ARIAS M., F. 1973. Efecto de la distancia de siembra sobre el -
rendimiento y expansión de maíz palomero N.L.- V.S.
100 (*Zea mays* L., sub especies everta) en Apodaca N.
L. Tesis sin publicar.
- ALVARADO S., H. 1971. Evaluación de tres métodos de selección -
de aplicados a una mezcla de quince híbridos de - -
maíz palomero (*Zea mays* Var. everta) en F2. Tesis --
sin publicar.
- ALDRICH, S.R. y E.R.L. EN 6 (1974) Producción Moderna de maíz.-
Traducido al español por Oscar Martínez T. y Patri-
cia Le Guisamón. Ed. Hemeterio Sur, Buenos Aires, -
Argentina.
- BRUNSON AND SMITH, G.L., 1948. Popcorn. Bul. No. 1679 Agric. -
Exp. Sta. Purdue University U.S. Depto. of Agricultu-
re.
- CLARY, G.A., 1954. A study of the ineritance of expansion in --
popcorn. Ih. D. Thesis. Purdue University.
- CONTRERAS A., A. 1942. Mapa de las provincias climatológicas de
la República Mexicana. Srta. de Agricultura y Fomen-
to dirección de Geografía y Meteorología e Hidrolo-
gía.
- CORDOVA R., F. 1971. Evaluación del daño causado por el barrera
dor del maíz (*Zea diatraea* spp) en 14 variedades de
maíz palomero y en una siembra de primavera y dos de
verano en maíz. Tesis sin publicar NL-VS-1 en Apoda-
ca, N.L.

- CENTENAL 1974. *Climas Instituto de Geografía UNAM ed, Jalisco.*
- DONALD C.M. 1963 *Competition among crops and Pasture plants. Advances in Agronomy 15, 1-118.*
- EIDREDGE, J.C. and P.J. LYE RLY. 1943. *Popcorn in Iowa. Agricultura Experiment Station. Bulletin P-54.*
- GREEN J. R., J.E. 1962. *Spacing and population tests with field-corn and popcorn and popcorn in the Everglades Station Mineo Report 63-4. September.*
- HULSENN, W.A. 1960. *Investigación de las razones por las que algunos maíces palomeros no expanden bien. Illinois Research. Bul. Otoño.*
- HURTADO DE LA P.S.A. (1977) *Estudio de Competencia Intrapoblacional en Líneas, compuestos balanceados y Sintéticos de Maíz.*
- LOPEZ Z S., E. 1973. *Prueba de nueve densidades de población en la variedad N.L.V.s.- 100 de maíz palomero en General Escobedo. N.L. Tesis sin publicar.*
- LAIRD, R.J. et. al. 1955. *Fertilizantes comerciales y Densidad - óptima de población para maíz de riego en Guanajuato, Querétaro, y Michoacán, folleto técnico No. 16 O.E.S. SAG México.*
- LAIRD Y LIZARRAGA. H., H. 1959. *Fertilizantes y población óptima de plantas para maíz de temporales Jalisco Folleto -- técnico No. 35 OEF. SAG MEXICO.*

- OROZCO J., L. 1975. Efecto de la fertilización sobre el rendimiento y volumen de expansión en el maíz palomero (*Zea mays* L. Sub-especie *everta* B.) en el valle de Guadalupe.
- ORTIZ M., R. 1963. El plan Jalisco sus realizaciones y sus limitaciones, memorias del primer congreso nacional de la ciencia del suelo.
- POEHLMAN, J. 1973. Mejoramiento genético de las cosechas.
- RICHARD J. DELORIT 1970. Producción Agrícola.
- ROBLES S., R. 1965. Tesis sin publicar. Colegio de Post Graduados, Chapingo México. Mejoramiento de la expansión en maíces palomeros seleccionando por densidad específica.
- ROJO V., L. 1972. Mejoramiento Genético de la capacidad de expansión por selección recurrente en las variedades N.L.-VS 100 y NL-VS 101 de maíz palomero. (*Zea mays* L. sub-especie *everta*. Bailey). Tesis sin publicar.
- SNEDECOR 1946. Métodos Estadísticos.
- T.M. LITTLE Y F. JACKSON HILLS 1976.- Métodos Estadísticos para la investigación en la Agricultura.
- WILLIAM G. COCHRAN Y GERTRUDE M. COX. 1971. Diseños experimentales.

A P E N D I C E

CUADRO 1. Datos de importación de maíz Palomero período 1972-1976.

1972		
PAIS	KILOS	PRECIO
E.U.	3,212.144	\$ 7,580.882.00
PERIMETROS LIBRES	37.049	74.575.00
1973		
CANADA	61.584	177.800.00
E.U.	7,195.566	17,562.785.00
PERU	23	40.00
PERIMETROS LIBRES	149.760	377.832.00
1974		
E.U.	5,687.858	20,167.324.00
FRANCIA	59.875	184.238.00
HUNGRIA	59.875	191.00
U.R.S.S.	10	26.00
PERIMETROS LIBRES	94.028	312.028.00
1975		
E.U.	6,375.446	24,650.995.00
PERIMETROS LIBRES	119.482	611.667.00
1976		
E.U.	6,232.740	30,036.669.00
PERIMETROS LIBRES	114.100	917.274.00

CUADRO 2, Precipitación y probabilidad de lluvia en el Municipio de Zapopan, Jal. *

	E	F	M	A	M	J
X1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
X2	79.90	94.10	125.40	52.20	98.00	371.00
CV	184.74	203.86	207.95	207.76	119.48	90.39
XM	15.52	11.76	7.25	6.07	24.33	170.40
	28.68	23.98	16.53	12.62	29.06	154.02
PM	27.08	25.28	23.20	24.93	34.35	38.73

	J	A	S	O	N	D
X1	99.90	83.00	49.00	4.00	0.00	0.00
X2	361.60	370.60	226.70	258.80	59.80	104.30
CV	31.09	33.41	38.64	79.54	187.77	176.26
XM	233.73	209.10	138.81	71.12	12.00	17.88
	72.67	69.87	53.63	56.57	24.40	31.52
PM	45.87	45.67	44.87	40.22	26.79	27.94

* Datos de 30 años.

Nomenclatura:

- X1 = Cantidad mínima de lluvia registrada para el periodo considerado.
- X2 = Cantidad máxima.
- CV = $100 / XM$ coeficiente de variación.
- XM = Precipitación media.
= Desviación Estandar
- PM = Probabilidad de tener una precipitación igual o -- mayor de la media.

CUADRO 12. Medias de los datos tomados en la cosecha
de la evaluación de maíz palomero.

OBS	DF	ALTPL	ALTMZ	NPL	NMZ	NPLC	PH	HUM	NMZC	EXP.
1	63	1.49	0.75	30	36	4	2.500	7.35	0.5	20.6
2	66	1.60	0.98	30	42	7	2.650	15.73	4.0	26.3
3	62	1.53	0.94	37	51	7	2.920	18.17	0.7	21.5
4	64	1.48	0.88	32	39	4	3.050	10.12	1.2	24.8
5	64	1.56	0.93	35	29	7	1.680	12.92	0.2	21.3
6	65	1.56	0.83	40	44	3	3.700	9.33	3.0	24.6
7	63	1.51	0.95	40	53	8	3.300	13.41	1.0	21.5
8	65	1.51	0.85	39	29	5	3.075	7.34	1.2	23.1
9	63	1.54	0.81	23	31	5	1.340	9.92	1.2	19.8
10	66	1.60	0.91	28	49	10	2.550	10.50	4.5	24.6
11	63	1.54	0.94	40	49	6	3.450	14.93	2.0	20.6
12	66	1.42	0.88	30	38	3	1.360	9.96	1.0	22.0
13	65	1.46	0.72	34	32	5	2.220	12.44	0.0	18.8
14	66	1.53	0.86	45	61	9	1.030	12.11	1.0	21.5
15	65	1.46	0.84	41	35	7	1.860	8.25	1.0	23.6
16	64	1.52	0.83	45	48	7	2.280	15.69	0.5	21.1
17	66	1.66	0.94	38	47	11	2.500	13.34	3.0	20.7
18	64	1.50	0.91	42	52	5	3.110	12.26	0.7	22.6
19	65	1.46	0.94	43	50	5	2.650	11.92	2.0	22.6
20	67	1.46	0.99	24	38	5	1.140	13.69	2.0	22.6
21	64	1.47	0.81	36	35	8	1.980	11.81	0.2	18.6
22	67	1.59	1.00	44	52	10	3.670	11.72	2.0	24.0
23	64	1.49	0.83	41	48	7	3.735	9.90	0.7	20.0
24	66	1.50	0.94	20	46	2	0.910	14.25	2.0	22.0

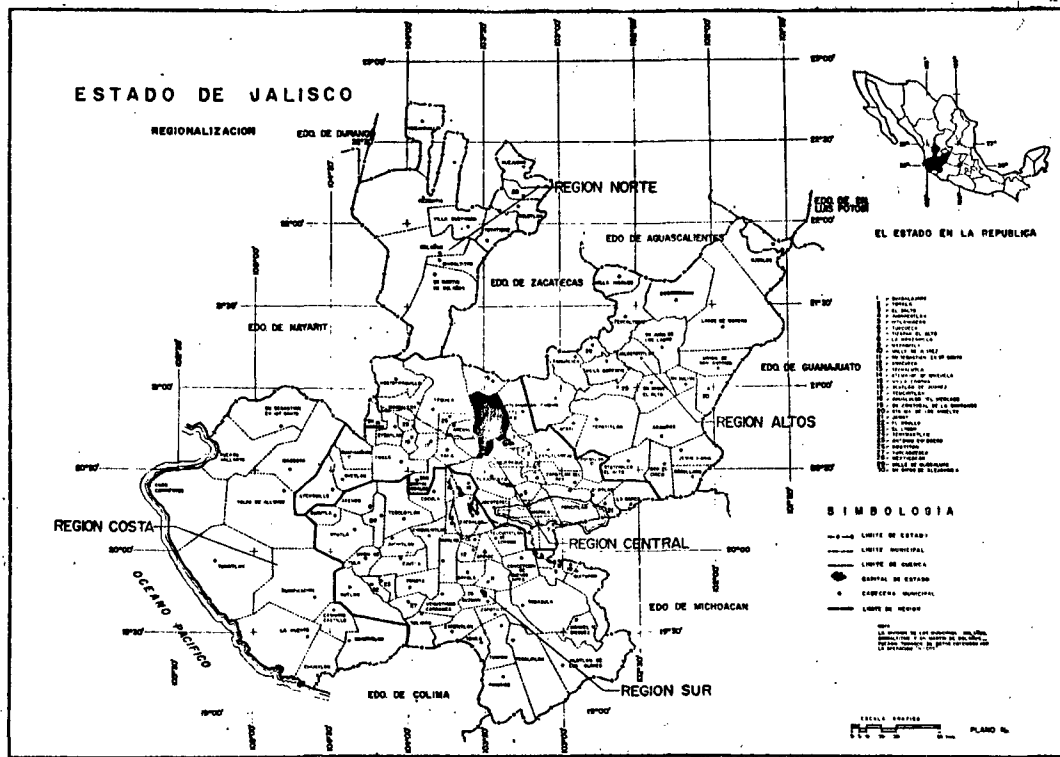


FIGURA 1 UBICACION DEL AREA EXPERIMENTAL

PG2	PM3	PCH4	24
PG2	PM3	PCH3	23
PG2	PM3	PCH2	22
PG2	PM3	PCH1	21
PG2	PM2	PCH4	20
PG2	PM2	PCH3	19
PG2	PM2	PCH2	18
PG2	PM2	PCH1	17
PG2	PM1	PCH4	16
PG2	PM1	PCH3	15
PG2	PM1	PCH2	14
PG2	PM1	PCH1	13
PG1	PM3	PCH4	12
PG1	PM3	PCH3	11
PG1	PM3	PCH2	10
PG1	PM3	PCH1	9
PG1	PM2	PCH4	8
PG1	PM2	PCH3	7
PG1	PM2	PCH2	6
PG1	PM2	PCH1	5
PG1	PM1	PCH4	4
PG1	PM1	PCH3	3
PG1	PM1	PCH2	2
PG1	PM1	PCH1	1

PG2	PM2	PCH1	17
PG2	PM2	PCH4	20
PG2	PM2	PCH3	19
PG2	PM3	PCH2	22
PG2	PM1	PCH2	14
PG2	PM1	PCH4	16
PG2	PM1	PCH1	13
PG2	PM3	PCH4	24
PG2	PM3	PCH3	23
PG2	PM3	PCH1	21
PG2	PM3	PCH2	22
PG2	PM2	PCH2	18
PG2	PM2	PCH3	19
PG2	PM2	PCH1	17
PG2	PM2	PCH4	20
PG2	PM3	PCH3	23
PG2	PM3	PCH1	21
PG2	PM3	PCH2	22
PG2	PM1	PCH4	16
PG2	PM1	PCH3	15
PG2	PM1	PCH2	14
PG2	PM1	PCH1	13
PG1	PM3	PCH3	11
PG1	PM3	PCH2	10
PG1	PM2	PCH4	8
PG1	PM2	PCH3	7
PG1	PM1	PCH4	4
PG1	PM1	PCH1	1
PG1	PM1	PCH2	2
PG1	PM3	PCH4	12
PG1	PM3	PCH1	9
PG1	PM2	PCH2	6
PG1	PM2	PCH1	5

PG2	PM3	PCH2	22
PG2	PM2	PCH1	17
PG2	PM2	PCH4	20
PG2	PM3	PCH4	24
PG2	PM2	PCH2	18
PG2	PM1	PCH2	14
PG2	PM1	PCH3	15
PG2	PM3	PCH3	23
PG2	PM3	PCH1	21
PG2	PM2	PCH3	19
PG2	PM1	PCH4	16
PG2	PM1	PCH1	13
PG1	PM2	PCH2	6
PG1	PM1	PCH2	2
PG1	PM1	PCH4	4
PG1	PM1	PCH1	1
PG1	PM1	PCH3	3
PG1	PM2	PCH3	7
PG1	PM2	PCH1	5
PG1	PM3	PCH2	10
PG1	PM2	PCH4	8
PG1	PM3	PCH1	9
PG1	PM2	PCH1	5
PG1	PM3	PCH4	12
PG1	PM3	PCH3	11

PG2	PM2	PCH4	20
PG2	PM3	PCH2	22
PG2	PM1	PCH3	15
PG2	PM3	PCH3	23
PG2	PM2	PCH1	17
PG2	PM3	PCH4	24
PG2	PM3	PCH1	21
PG2	PM2	PCH3	19
PG2	PM2	PCH2	18
PG2	PM1	PCH1	13
PG2	PM1	PCH4	16
PG2	PM1	PCH2	14
PG1	PM1	PCH4	4
PG1	PM3	PCH4	12
PG1	PM1	PCH2	2
PG1	PM1	PCH1	1
PG1	PM2	PCH2	6
PG1	PM1	PCH3	3
PG1	PM3	PCH1	9
PG1	PM2	PCH3	7
PG1	PM2	PCH4	8
PG1	PM2	PCH1	5

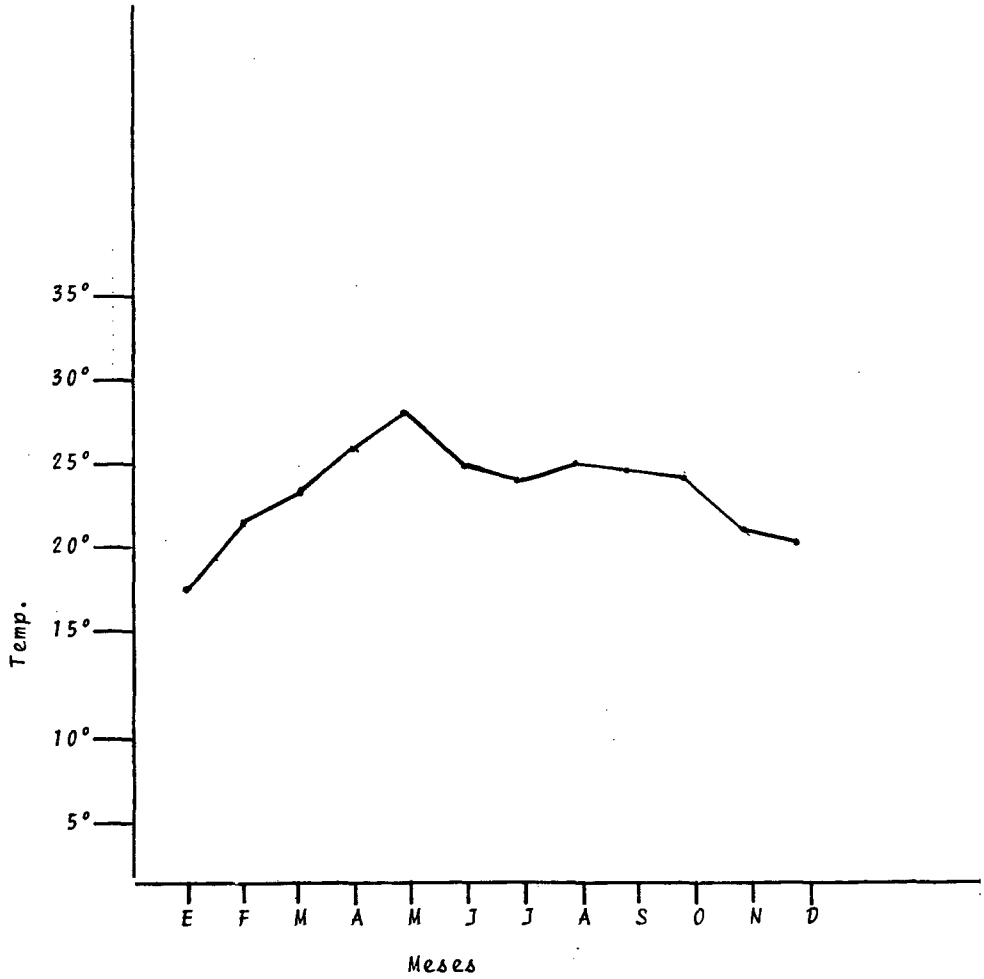
I

II

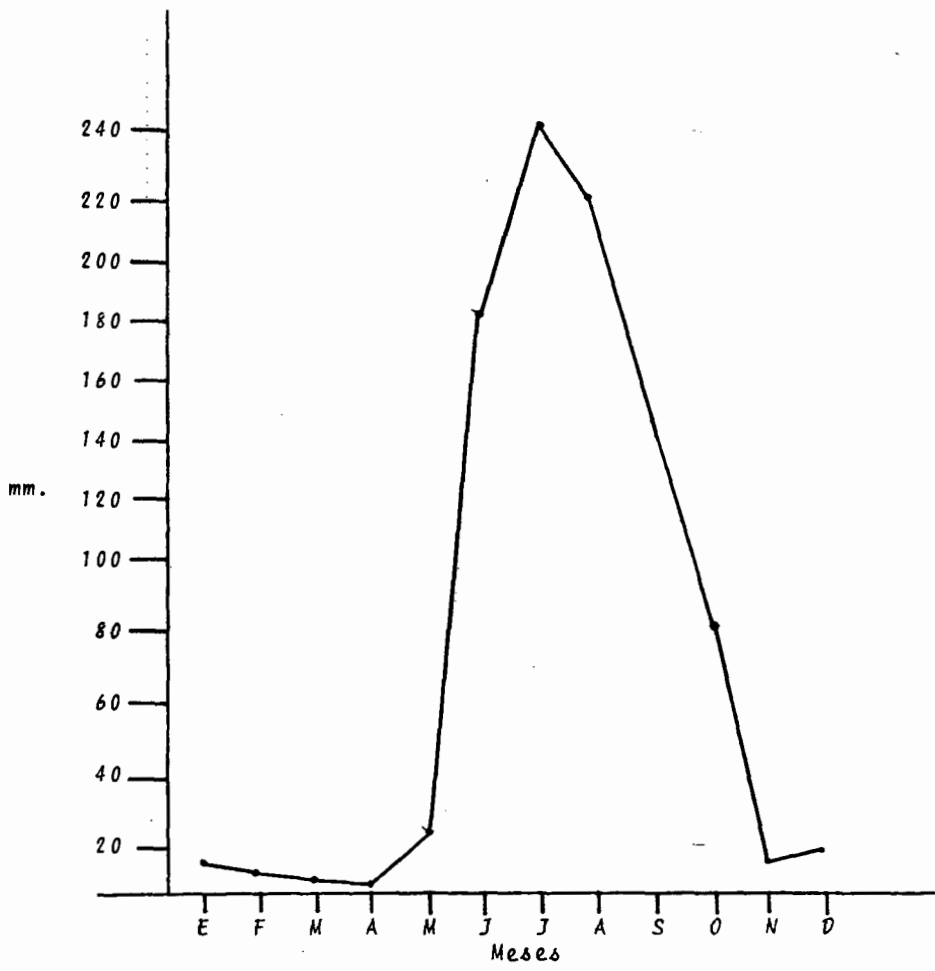
III

IV

FIGURA 2. Distribución en el campo de los 24 tratamientos de maíz palomero.



GRAFICA 1. *Temperatura media de todo el año.
Datos de 6 años.*



GRAFICA 2. Precipitación media de todo el año.
 Datos de 30 años.