

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE DOS METODOS DE SELECCION MASAL
MODIFICADA EN LA VARIEDAD DE MAIZ (*Zea mays* L.)
RANCHERO, EN EL MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO,
NUEVO LEON

TESIS

Jesús Solís Villarreal

1975

T

SB191

12

86

21



1080063320

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

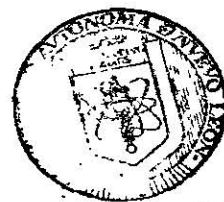


EVALUACION DE DOS METODOS DE SELECCION MASAL
MODIFICADA EN LA VARIEDAD DE MAIZ (*Zea mays* L.)
RANCHERO, EN EL MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO,
NUEVO LEON

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA EL PASANTE

Jesús Solís Villarreal



AUDITORIA
U. A. N. L.

MONTERREY, N. L.

ABRIL DE 1975



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA CENTRAL

3711

[Handwritten signature]

T
SB 191
.M2
56

040.633
FA12
1975
C-5



A MIS PADRES

Jesús Solís Islas

Evangelina Villarreal de Solís

En agradecimiento al esfuerzo
hecho para la realización de
mi carrera.

A MI TIA

Urbanita Solís Islas

Por su comprensión y
carifio.

A MIS HERMANAS

Nohemí

Martha Angélica

Olivia Esther

Alma Leticia

Por el apoyo y orientación
en mi carrera.

A MIS TIOS

Guillermo Moreno Llamas

Herminia Villarreal de Moreno

Por sus sabios consejos .

Al Ingeniero Luis A. Martínez Roel

Por su asesoría a este trabajo.

A LA UNIVERSIDAD QUE ME FORMO

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	2
Métodos de Mejoramiento	2
Selección Masal y sus Características	3
Métodos de Selección Masal Modificada	4
Herencia Cuantitativa	10
Variabilidad y Aditividad	11
Heredabilidad	11
Variaciones Ambientales	13
MATERIALES Y METODOS	14
Primavera de 1973	15
Primavera de 1974	17
RESULTADOS Y DISCUSION	20
Primavera de 1973	20
Primavera de 1974	20
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
RESUMEN	26
BIBLIOGRAFIA	27
APENDICE	29

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura	Página
1.- Distribución de las parcelas utilizadas para realizar la Selección Masal. Evaluación de un método de mejoramiento. Primavera de 1973 Escobedo N.L.....	16
2.- Distribución de tratamientos en bloques al azar(5 tratamientos y 6 repeticiones). Evaluación de dos tipos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	18
Cuadro	
1.- Cuadro de tratamientos y repeticiones relacionados con la producción de grano en kilogramos y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	22
2.- Relación de medias (6 repeticiones), de las características estudiadas dentro de cada uno de los tratamientos. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	23
3.- Concentración de medias del porcentaje de olate y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	29
4.- Concentración de medias de la altura de la planta en metros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	30
5.- Concentración de medias de la altura de la mazorca principal en metros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.	31
6.- Concentración de medias del número de hojas totales y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	32
7.- Concentración de medias del número de hojas arriba de la mazorca principal y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo -	

Cuadro	Página
N.L.....	33
8.- Concentración de medias del largo de la hoja de la mazorca principal en centímetros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	34
9.- Concentración de medias del ancho de la hoja de la mazorca principal en centímetros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	35
10.-Concentración de medias del diámetro del talló en centímetros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	36
11.-Concentración de medias de las ramificaciones primarias de la espiga y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.	37
12.-Concentración de medias de las ramificaciones secundarias de la espiga y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	38
13.-Concentración de medias de las ramificaciones terciarias de la espiga y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.	39
14.-Concentración de medias del largo de la mazorca en centímetros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	40
15.-Concentración de medias del ancho de la mazorca principal en centímetros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	41
16.-Concentración de medias del número de hileras de la mazorca principal y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.	42
17.-Concentración de medias del número de plan -	

Cuadro

Página

tas acamadas y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	43
18.-Concentración de medias del número de plantas trozadas y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	44
19.- Concentración de medias del número de plantas enfermas y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	45

INTRODUCCION

Indudablemente que la problemática del campo en México repercute como aspecto final en la baja productividad de las cosechas, contribuyendo una serie de factores, tales como : la falta, mala distribución y el elevado costo de la semilla certificada; la necesidad de comprar semilla para la siembra del ciclo siguiente; fertilización impropia para las distintas zonas del país; insuficiencia de maquinaria agrícola; manejo inadecuado del agua etc. Todo ello, condicionado por la inseguridad de la tenencia de la tierra, situación que afecta sobre todo a la población rural.

La dieta alimenticia del pueblo mexicano como es bien sabido está basada en el maíz siendo por consecuencia el cultivo de mayor importancia económica y social (6).

Tomando en cuenta lo anterior y la enorme demanda de éste producto alimenticio, debido al elevado crecimiento de la población y a los bajos ingresos del sector rural; es urgente realizar investigaciones tendientes a producir variedades de maíz que se adapten a las características y necesidades de los agricultores mexicanos (6).

El presente trabajo de investigación enfoca la Selección Masal como método de mejoramiento, para la formación de variedades mejoradas. Cuyo objetivo fué la formación de un tercer ciclo de selección masal modificada y la prueba de los sintéticos obtenidos con el material original de la variedad criolla rancharo; comparando el avance de las medias en la producción.

LITERATURA REVISADA

El primer método utilizado para el mejoramiento de plantas alógamas, fué la selección masal en su forma más simple la cuál es el método principal para la mejora del maíz - (3).

A continuación se utilizó el método de selección - llamado de mazorca por surco y que a la postre fué el que siguió cronológicamente a la selección masal y sus primeros trabajos de endocría de líneas (1900); culminando con el método de formación de híbridos para la formación genérica de maíces comerciales(8), existiendo además otros procedimientos, en los cuales se encuentra el uso de la Selección Masal con modificaciones a las técnicas del pasado, buscando siempre el aumento de producción en las cosechas (19).

La selección de plantas cultivadas se hace con el objeto de conservar las características deseables presentes en ciertos individuos. Para algunos caracteres cultivados poco influenciados por el medio ambiente, esta selección es relativamente fácil, puesto que es posible encontrar los individuos que poseen el carácter en su máxima expresión, con relativa facilidad (16).

Métodos de mejoramiento

A.- Introducción

Los primeros inmigrantes trajeron a América semillas de los cultivos producidos en su país; o los importaron poco después de su arribo a dicho Continente.

B.- Selección

Es un proceso natural o artificial, mediante el cual se separaron plantas individuales o grupos, dentro de poblaciones mezcladas.

C.- Hibridación

Es el cruzamiento de individuos de constitución genética distinta (23); teniendo como formas la creación de líneas endocreadas, cruza simple, de tres líneas, cruza dobles, múltiples y formación de sintéticos.

Se han practicado otros tipos de metodologías para el mejoramiento de los vegetales, entre las que se encuentran

D.- Mutaciones

El mejoramiento genético por mutación, tiene todavía a un lugar en las mejoras de las plantas agronómicas, dado que se pueden inducir cambios constructivos con suficiente frecuencia, para hacer su búsqueda económicamente competitiva con otros métodos.

E.- Poliploidía

Es una condición de mejoramiento en que los individuos tienen más de dos juegos de cromosomas o genomas en sus células somáticas.

Selección Masal y sus Características

La selección masal es un procedimiento por el cual se seleccionan plantas individuales con características favorables, mezclando su semilla con objeto de producir una nueva generación (18).

Las características más importantes de la selección masal común, son las siguientes:

A.- Selección fenotípica de plantas individuales - que presentan características deseables (3) (1) (10) (18) (11).

B.- No hay control de polinización (3) (11).

C.- La selección está basada en la planta materna o fenotipo femenino, dado que se tiene como padre una muestra - al azar, de polen de diferente origen.

D.- No existe control de la heterogeneidad del suelo, aspecto básico, ya que a través de la evaluación del campo, se trata de identificar a los fenotipos superiores (4).

La eficiencia de este método de selección, está basada en experiencias obtenidas por fitomejoradores al usar dicho método, claramente dió muestras efectivas para modificar el rendimiento, esta ineficacia fué resultado de las carencias de técnicas adecuadas en la separación de los factores genéticos y ambientales (23).

Métodos de Selección Masal Modificada

La selección masal se originó individualmente al comenzar la domesticación del maíz; la cual consiste en la selección de mazorcas individuales, con base a sus propias características y la de la planta que la produce y cuyas semillas se mezclan para la siguiente siembra (2).

De la Loma (10), propone el siguiente método para la selección masal. Se siembra una parcela de suficiente ex-

tensión, con el maíz de que se trata mejorar. Durante el desarrollo vegetativo se hace una primera selección, con el objeto de evitar la polinización de plantas deficientes; para lo cual se cortan las espigas de todas aquellas plantas que se encuentran defectuosas o fuera de tipo. Cuando están desarrolladas totalmente, se hace una segunda selección, señalándose las plantas que presentan mejor aspecto en doble cantidad de lo que se considere preciso seleccionar. En la época de la cosecha se cortan las plantas marcadas y se colocan en el suelo las mazorcas poniéndose al pie de la respectiva planta seleccionada. Se inspeccionan nuevamente las plantas a fin de desechar las que produjeron mazorcas defectuosas, una vez que se han secado al sol una nueva inspección se realiza, basada en las características de la mazorca y producción de grano; seleccionándose las mejores a fin de revolver las semillas de las plantas seleccionadas para la siembra del próximo ciclo.

Por su parte Sánchez (22), propuso el siguiente método: elegir aquellos individuos que presenten en una forma más potente el carácter que se desea seleccionar y a partir de ello obtener las progenies, en las cuales se repetirá el mismo proceso.

Gardner (13), propuso una modificación al método de selección masal tradicional, llamada "selección masal estratificada", la cual consiste en subdividir el lote en pequeñas parcelas. La teoría sobre la cual se basa esta práctica, es reducir la varianza ambiental, dando oportunidad de trabajar más sobre la variación genética al contar en cada sub-parcela

con una variación mucho menor que la que se encontraría en todo el lote.

El método seguido por Gardner, fué estratificar el lote en sub-lotes de 40 plantas y aplicar una presión de selección del 10% seleccionando las plantas más rendidoras de cada sublote para producir la semilla de la siguiente generación.

En la actualidad, la forma de selección más aceptada es la presentada por Angeles (5) y que consiste en:

A.- Obtener una buena población, la cuál es deseable si son alrededor de 7,500 plantas; bien espaciadas en aproximadamente un cuarto de hectárea utilizando 50 surcos de 50 metros de largo, con separación de un metro entre cada surco y sembrando tres granos por mata cada 25 centímetros; el aclareo se efectúa cuando las plantas tienen de 20 a 30 centímetros de altura, dejando un solo individuo por mata.

Es conveniente aislar el lote de otros maíces por medio de protección, con objeto de tener una buena muestra representativa de la población al mismo tiempo asegurar el contar con el mayor número de plantas, así como el evitar la influencia de variedades extrañas.

B.- Dividir el lote en parcelas, una vez que ya está bastante avanzado el desarrollo de las plantas, el lote debe ser dividido en pequeñas parcelas iguales; se sugieren 25 parcelas, dividiendo el lote en 5 fajas de 10 metros de largo subdividiendose cada faja en parcelas de 10 surcos a fin de contar dentro de cada parcela, con una variación menor que la

que se encontraría dentro de todo el lote. Lo cual reduce la varianza ambiental, dando oportunidad de trabajar más sobre variación genética.

G.- Etiquetar solamente las plantas que no tengan ninguna planta faltante a su alrededor.

Se sugiere anotar en la etiqueta el número de parcela, de surco y de planta, descartando aquellas que no tuvieron competencia completa.

D.- Cosechar las mazorcas de las plantas etiquetadas. Descartar las malas, bien sea por enfermedad o por daños de pájaros. Procurando utilizar bolsas de papel o manta individuales, para las mazorcas de cada planta.

E.- Secar las mazorcas hasta humedad constante y pesar individualmente la producción de cada planta, las cuales pueden tener 1, 2 y 3 mazorcas incluyendo las mazorcas de hijos.

F.- Calcular una media por cada parcela y la general. Ajustar la producción de cada planta por la media general y la de cada parcela, para lo cual se sugiere la fórmula siguiente:

$$Y = \bar{X}_G + (P_p - \bar{X}_p)$$

en donde:

Y = Producción ajustada de cada planta.

\bar{X}_G = Media general.

P_p = Peso seco de la producción individual.

\bar{X}_p = Media de la parcela correspondiente.

Esto permite que las diferencias entre parcela y parcela sean comparables al corregir por las medias de parcela las producciones de plantas individuales, sumandose la media general a fin de evitar valores ajustados negativos.

G.- Aplicar sobre las plantas cosechadas un porcentaje de selección tal, que permita tener más o menos un 5% seleccionado de la población original.

Es conveniente aclarar, que una fuerte presión de selección podrá redundar en resultados más notables, pero por menos tiempo; igualmente ocasionará que el coeficiente de endocria se aumente considerablemente.

H.- De acuerdo con la cantidad de mazorcas seleccionadas, tomar de cada una de ellas tres muestras con un número igual de semillas para:

a.- Mezclar y sembrar el siguiente ciclo.

b.- Mezclar y sembrar en ensayo de rendimiento, junto con la variedad original, en parcelas apareadas con no menos de 10 a 15 repeticiones.

c.- Mezclar y guardar como reserva.

Otro de los métodos actualmente aceptados, es el propuesto por Ignacio Méndez (16) y que consiste en:

Dividir el terreno en pequeños lotes de aproximadamente 16 a 50m cuadrados y bajo la suposición de que el medio ambiente es constante en cada uno de esos lotes, se procede a seleccionar las plantas con competencia completa, que tengan mayor rendimiento en cada lote.

El número de plantas seleccionadas depende de la in

tensidad de selección deseada.

"En ensayos de uniformidad o ensayos en blanco, se ha demostrado la existencia de tendencias en los rendimientos de las parcelas, debidos a cambios sistemáticos en la fertilidad del suelo y a otros factores sistemáticos como dispersión de plagas y enfermedades; vientos, prácticas de irrigación; fertilización, etc. Todos estos factores actuando en conjunto causan tendencias en los rendimientos". (Méndez 1970).

Dichas tendencias son modificadas por los factores que actúan en forma específica, sin afectar áreas grandes, si no solo a las plantas individuales o grupos pequeños.

El modelo matemático usado para los ensayos de uniformidad es:

$$Y_{kl} = \tau_{kl} + \epsilon_{kl}$$

en donde:

Y_{kl} = Rendimiento de la parcela con coordenadas (X_k, Z_1) .

X_k = Valor de la k -ésima hilera.

Z_1 = Valor de la 1 -ésima columna.

τ_{kl} = Al efecto de posición o localidad de la parcela con coordenadas (X_k, Z_1) . La cual es la llamada función de tendencia y está compuesta por el efecto conjunto de los factores que afectan en forma sistemática al terreno.

ϵ_{kl} = Error aleatorio asociado con la parcela de coordenadas (X_k, Z_1) . Efectos no sistemáticos, sino

individuales por parcela.

Asumiendo independencia y distribución normal para el ϵ_{kl} considerándose que el promedio de los ϵ_{kl} es cero.

El modelo sirve para representar los rendimientos de las plantas individuales dentro de una de las subdivisiones o lotes en un terreno donde se efectúa la selección masal. El valor de τ_{kl} tiene el mismo significado, esto es, la función de tendencia de productividad de las plantas en una subdivisión o lote, ocasionada por los efectos sistemáticos dentro del mismo. El valor de τ_{kl} estará fundamentalmente afectado por la constitución genética de cada planta, además de los factores ambientales que afecten en forma específica a una planta dada, sin afectar a las demás (no sistemáticos).

Herencia Cuantitativa

Son cuantitativos aquellos caracteres que están determinados por una serie de genes independientes, que tienen efectos acumulativos, tales como: altura de la planta; longitud de la vaina; tamaño de un fruto medido por su peso o por su diámetro; longitud de una flor; número de días para alcanzar la madurez; producción o rendimiento de una planta en peso de grano; cantidad de proteínas (7); resistencia a las bajas temperaturas; el acame (18) etc.

La herencia de estos caracteres depende de muchos genes, cada uno de los cuales contribuye en forma aditiva al efecto final (18).

Cuando se seleccionan individuos por su fenotipo, -

aí tratarse de caracteres cuantitativos sus cualidades favorables pueden deberse a causas distintas:

A.- Intervención exclusiva del medio.

B.- Posesión de un cierto número de factores genéticos convenientes (11).

Es pues evidente, que la clave del progreso en el análisis de caracteres cuantitativos en la variabilidad, está en la valoración de la aportación relativa de estos agentes causales (3).

Variabilidad y Aditividad

La variabilidad o variación es la tendencia que se manifiesta en los individuos a diferenciarse unos de otros.

La variabilidad en una población es la base de todo programa de mejoramiento, ya que de no existir, sería imposible obtener nuevos y mejores tipos de plantas (11).

Esta variabilidad dentro de un grupo de plantas de la misma especie y variedad, es el resultado de dos componentes que son:

A.- Variabilidad ambiental.

B.- Variabilidad hereditaria o genética.

De éstas, la de mayor importancia para el mejoramiento de una especie es la variación hereditaria, ya que se manifiesta nuevamente en las progenies, aún cuando la intensidad de su expresión puede variar de acuerdo al medio ambiente (18).

Heredabilidad

Heredabilidad es la proporción de la variación to -

tal, observada en una progenie, que está determinada por factores genéticos y puede ser transmitida.

El conocimiento de la heredabilidad de un carácter es importante para el mejorador, ya que le indica la posibilidad y extensión con que puede obtener mejoramiento, a través de la selección.

Así, cuanto mayor sea la heredabilidad de un carácter cuantitativo, mayor será el parecido medio entre un grupo de individuos y sus descendientes (11).

La heredabilidad en el sentido amplio puede ser expresada cuantitativamente por la siguiente fórmula: (3)

$$H = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_G + \sigma^2_E} \times 100$$

en donde:

H= Heredabilidad en porcentaje.

σ^2_G = Es la varianza genética.

σ^2_E = Es la varianza ambiental.

En un sentido más restringido; la heredabilidad es la relación entre la varianza genética aditiva y la variación fenotípica observada (21) y (5).

$$H = \frac{\sigma^2_A}{\sigma^2_F} \times 100$$

en donde:

H= Heredabilidad en sentido estricto, en porcentaje

σ^2_A = Es la varianza genética aditiva.

σ^2_F = Es la varianza fenotípica o total.

Los caracteres difieren en su grado de heredabilidad

así un carácter como el rendimiento tiene una baja heredabilidad, debido a que influye mucho en su manifestación el medio ambiente (18).

Variaciones ambientales

La variación ambiental es un efecto que reduce la precisión en los estudios genéticos, los lineamientos que debe de seguir todo investigador es: reducir al máximo el error experimental, lo cual es posible lograr con el uso de un cuidadoso y meticoloso manejo del diseño y la realización y aplicación de un método estadístico (27).

Cuanto mayor sea el número de componentes de la variación fenotípica debido al medio, menor será la correlación de la manifestación del carácter entre los progenitores y sus descendientes (15).

MATERIALES Y METODOS

La selección y pruebas de rendimientos de los sintéticos obtenidos con el material original, se realizaron en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. ubicado en el Municipio de General Escobedo, Nuevo León. Durante los ciclos agrícolas de Primavera de 1973 y Primavera de 1974.

En el primer ciclo se llevó a cabo la formación del sintético III (Méndez); siguiendo la Selección Masal Modificada y en el ciclo de Primavera de 1974 se efectuó la prueba de comparación de tratamientos por el método de Angeles, el sintético III obtenido por el método de Méndez y el material original.

MATERIALES

En el primer ciclo (Primavera de 1973) el material empleado fué semilla resultante del sintético II de la variedad criolla rancharo, obtenido por selección masal en el ciclo de verano de 1972 (método de Angeles).

En el segundo ciclo los materiales empleados fueron Material Original (variedad criolla Rancharo); Sintético I obtenido en Primavera de 1972 (Angeles); Sintético II obtenido en Verano de 1972 (Angeles); Sintético III obtenido en Primavera de 1973 (Angeles); Sintético III obtenido en Primavera de 1973 (Méndez).

Para ambos ciclos se hizo uso de implementos requeridos para roturar, cruzar, nivelar el terreno, surcar, for--

mar canales, sembrar, regar, desherbar, aclarar, fumigar, aporcar, seleccionar plantas, cosechar y seleccionar producción.

Primavera de 1973

Formación del sintético III. (Méndez).

Se escogió un lote de 40 x 35 metros el cuál se dividió en 49 parcelas de 5 surcos por 5 metros cada una. Los espaciamentos entre surcos fueron de 92 centímetros y entre plantas de 25 centímetros. Del total de parcelas, 24 de ellas fueron de protección practicándose la selección en las 25 parcelas centrales. (Ver figura 1).

Después de una buena preparación del terreno, se efectuó la siembra procediendo a colocar de 2 a 3 semillas por mata para asegurar una población uniforme.

El aclareo se llevó a cabo cuando las plántulas alcanzaron una altura de 20 a 25 centímetros, realizándose labores culturales para el aporque.

Fueron efectuadas tres selecciones:

La primera se llevó a cabo al momento de la floración, eliminando por emasculación las plantas que estuvieran fuera de tipo, quebradas o dañadas.

La segunda selección se efectuó a la hora de la cosecha considerándoles su competencia, y sanidad.

La tercera selección se realizó corrigiendo la producción por planta, por medio del método propuesto por Méndez ya descrito. (Ver página 9).

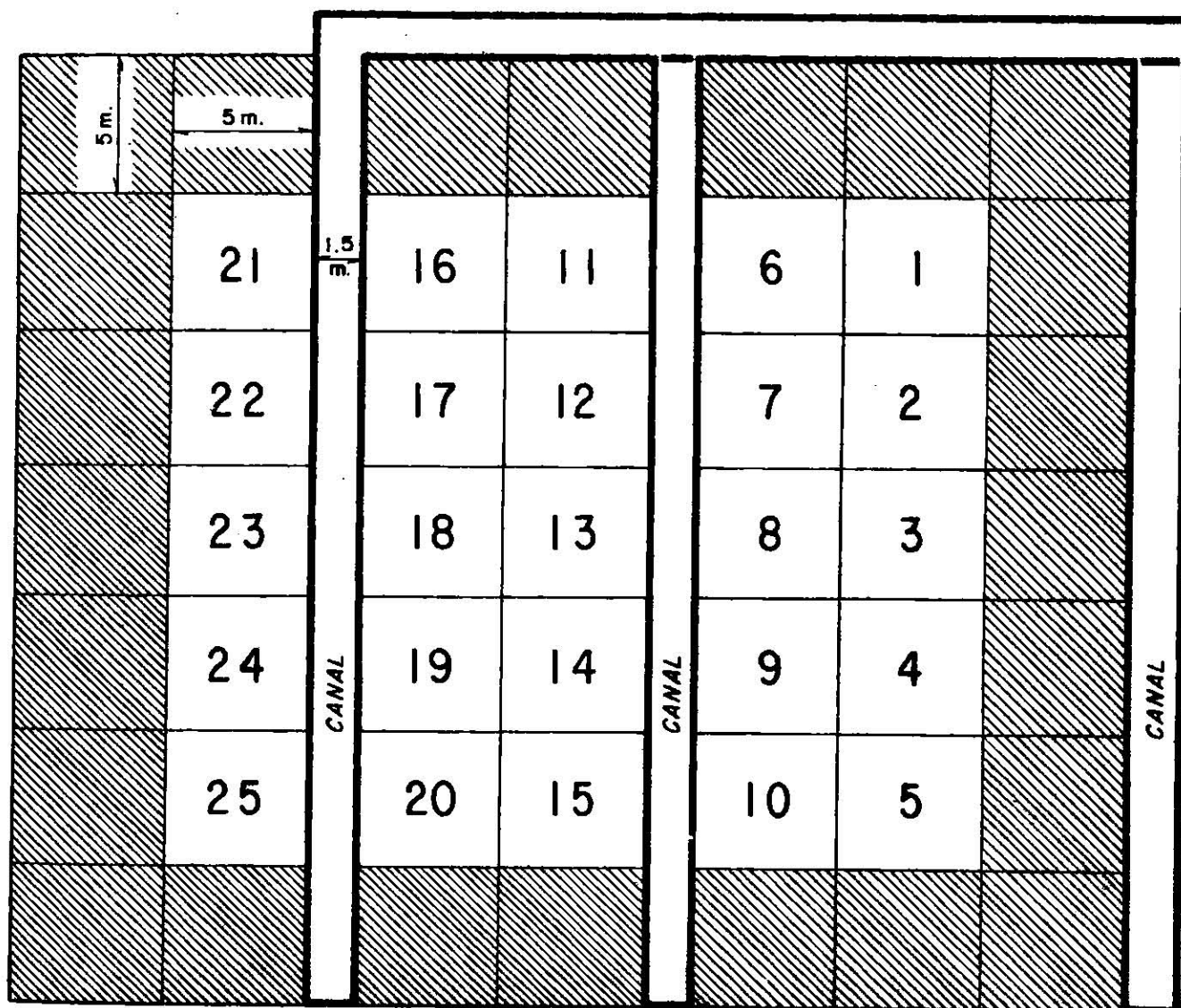


Figura 1. Distribución de parcelas utilizadas para realizar la Selección Masal. Evaluación de un método de mejoramiento. Primavera de 1973. - Escobedo N.L.

N

La recolección de mazorcas se efectuó, colocando en bolsas debidamente marcadas la producción de cada planta; obtenido ésto, las muestras se llevaron a peso constante soleán dolas durante tres días consecutivos para facilitar el desgra ne y obtener su peso, que con el ajuste de pesos, por medio del método de Méndez se seleccionaron las mejores 250 plantas ordenándose sus pesos en forma descendente y tomando como base el menor en producción se mezclaron formando así el material del Sintético III, Mendez.

Tanto la producción restante, como la seleccionada se trataron con 2,3,4,5,6,7,8,8-octacloro-2,3,3a,7,7a-hexahidro-4,7-metanoindeno (Clordano), de 2 a 4 gramos por kilogramo de semilla y se guardó en el banco de germoplasma, para pruebas posteriores.

Primavera de 1974

En éste ciclo se procedió a efectuar la prueba de rendimientos de los materiales original y cuatro sintéticos, para lo que se usó un diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y 6 repeticiones, quedando sorteadas como se aprecian en la figura 2.

Los tratamientos fuéron:

T₁ = Material Original (Variedad criolla Ranchero).

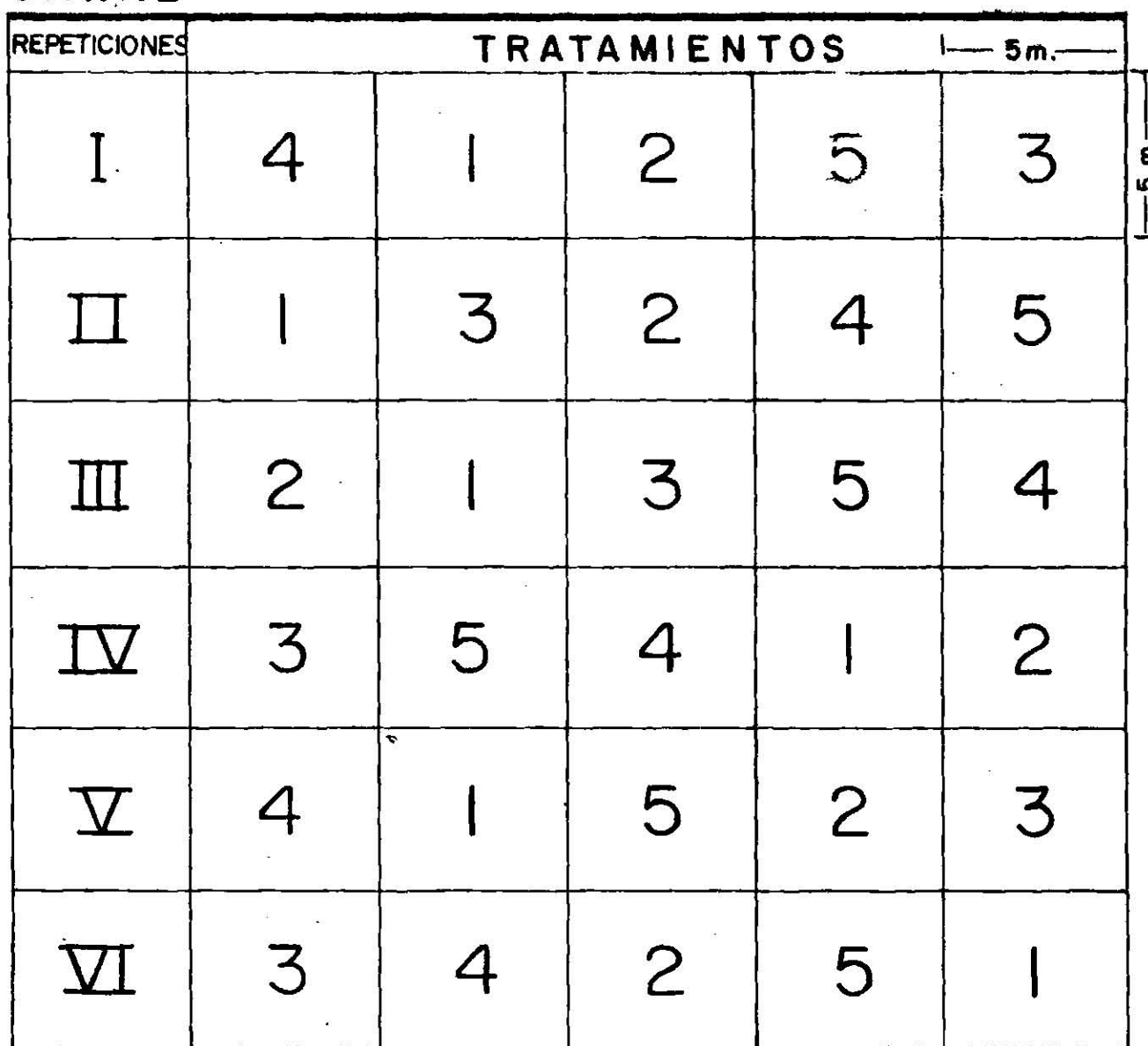
T₂ = Sintético I (Angeles).

T₃ = Sintético II (Angeles).

T₄ = Sintético III (Angeles).

T₅ = Sintético III (Méndez).

CANAL



REPETICIONES	TRATAMIENTOS				
I	4	1	2	5	3
II	1	3	2	4	5
III	2	1	3	5	4
IV	3	5	4	1	2
V	4	1	5	2	3
VI	3	4	2	5	1

T₁=Material OriginalT₄= Sintetico 3 (Angeles)T₂=Sintetico 1 (Angeles)T₅=Sintetico 3 (Mendez)T₃=Sintetico 2 (Angeles)

Fig.2 Distribución de tratamientos en bloques al azar (5 tratamientos y 6 repeticiones). Evaluación de dos tipos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.

De la siembra a la maduración se efectuaron los mismos procesos que en el ciclo anterior, los datos considerados, con respecto a la planta fueron: su altura y diámetro del tallo ; de la hoja, número total, número arriba de la mazorca principal, largo y ancho de la hoja de la mazorca principal; de la mazorca, su altura en la planta, largo, diámetro y número de hileras; y de la espiga, sus ramificaciones primarias, secundarias y terciarias. Para efectuar tales medidas se usó cinta metálica. Otros datos tomados en cuenta fueron: número de plantas acamadas, quebradas y enfermas; producción; y porcentaje de olote, el cual para obtenerlo se multiplicó por el cien por ciento el peso del olote, dividiendo el resultado entre el peso de la producción de grano.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como resultados del trabajo realizado en la Primavera de 1973, se obtuvo el Sintético III (Méndez), concluyéndose con la prueba de comparación de tratamientos en la Primavera de 1974.

Primavera de 1973

Este ciclo duró 156 días, dando principio con la siembra del 17 de Marzo y finalizando con la cosecha el 20 de Agosto.

El número de plantas seleccionadas fueron 1,219, de las cuales al aplicar la tercera selección corrigiendo la producción por planta de acuerdo con el método de Méndez; se eligieron las 250 mejores, de éstas el mayor rendimiento fue de 182.3 gramos y la menor de 110.6 gramos; obteniéndose una media de 129.01 gramos; una varianza de 215.28; una desviación standard de 14.77 y un coeficiente de variación de 11.37% .

Al comparar las metodologías de Méndez y Angeles, con relación a las 250 plantas seleccionadas, se concluyó que hubo un 59.20% de coincidencia es decir que 148 plantas quedaron incluidas en ambas metodologías.

Primavera de 1974

Este ciclo tuvo una duración de 132 días dando principio el 14 de Marzo y cosechándose el 25 de Julio.

Rendimiento

Los resultados de rendimientos se resumen en el cuadro 1 en el cual se observa que la tendencia de los sintéticos fué de mejorar la producción al avanzar los ciclos de selección, tomando en cuenta que dichos resultados no fueron significativos podemos arguir que una de las causas principales de ello fué la baja fertilidad del suelo constatado ésto por un análisis realizado posteriormente en todo el campo experimental. Cuando se planeo el presente trabajo, no se consideró la necesidad de fertilizar, ya que, trabajos sobre fertilización realizados en el área, no encontraban respuesta, debido principalmente al uso de agua negra para el riego.

En la actualidad riegos con aguas blancas y continuos trabajos de experimentación en dichas áreas han bajado en forma significativa la fertilidad, lo cual se ha reflejado en los bajos rendimientos del presente trabajo.

Características Agronómicas

Las características agronómicas tomadas en cuenta para el presente trabajo, se exponen en el cuadro 2, dichas características muestran una tendencia a mantenerse constantes sin ser notoria la diferencia entre tratamientos y el material original (sólo en la característica porcentaje de olote hubo tratamientos diferentes entre sí, así el tratamiento 3, fué diferente del 5, 4, y 2; y el tratamiento 5 lo fué de 4 y 2) cosa que para éste experimento resulta ser positiva ya que no se intentó cambiar la estructura de la planta sino su ren --

Cuadro 1. Relación de tratamientos y repeticiones con relación a la producción de grano en Kg, y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974. Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL	\bar{x} Kg. x Parcela	\bar{x} Ton. x ha.
I	7.325	6.650	7.400	7.050	9.350	8.250	46.025	7.671	3.836
II	9.200	8.850	6.050	8.150	10.450	9.350	52.050	8.675	4.338
III	7.550	6.900	7.250	6.150	9.600	6.630	44.080	7.347	3.674
IV	10.100	8.500	8.350	5.600	9.700	7.900	50.150	8.358	4.179
V	7.125	8.400	8.600	8.350	7.250	9.000	48.725	8.121	4.061
TOTAL	41.300	39.300	37.650	35.300	46.350	41.130	241.030		

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	1936.5153	1936.5153			
REPETICIONES	5	14.2430	2.8286	2.3147	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	6.7675	1.6919	1.3845	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	24.4398	1.2220			

Cuadro 2. Relación de medias (6 repeticiones) de las características estudiadas dentro de cada tratamiento. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS	TRATAMIENTOS						
	M.O.	S#1 A	S#2 A	S#3 A	S#3 M	D.M.S.	
						.05%	.01%
% de olote	17.22	15.17	16.75	15.33	16.07	0.35	0.48
Altura de la planta (m)	2.26	2.18	2.26	2.22	2.24	0.08	0.11
Altura de la mazorca principal (m)	1.30	1.27	1.25	1.25	1.26	0.08	0.11
Número de hojas totales	13.3	13.1	13.2	13.1	12.5	0.6	0.82
Número de hojas arriba de la mazorca Principal.	5.1	4.6	4.8	4.7	4.7	0.3	0.4
Largo de la hoja de la mazorca principal (m)	86.4	85.1	85.4	85.1	87.7	7.9	10.7
Ancho de la hoja de la mazorca principal (m)	8.3	8.4	8.3	8.3	8.2	0.5	0.6
Diámetro del tallo (cm)	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	0.1	0.2
Inflorescencia primaria	14.7	11.9	12.8	12.4	12.6	2.8	3.9
Inflorescencia secundaria	2.9	1.9	1.4	1.8	1.9	1.1	1.6
Inflorescencia terciaria	0.7	0.6	0.8	0.7	0.5	0.4	0.5
Largo de la mazorca (cm)	17.3	17.4	16.4	16.2	17.6	1.2	1.6
Ancho de la mazorca (cm)	4.5	4.5	4.4	4.3	4.3	11.5	15.7
# de hileras de la mazorca	12.6	12.9	12.8	12.8	12.2	0.9	1.2
# de plantas acamadas	1.2	1.3	1.5	2.4	2.3	1.4	1.9
# de plantas quebradas	4.0	4.5	5.2	6.8	6.5	1.9	2.5
# de plantas enfermas	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.7	0.9

dimiento en grano, característica que se logró aumentar en pequeña cantidad pero sin ser significativa como ya se mencionó.

De acuerdo con lo anterior y tomando en cuenta dichas características agronómicas por separado como son:

Porcentaje de clote; altura de la planta; altura de la mazorca principal; número de hojas totales; número de hoja arriba de la mazorca principal; largo y ancho de la hoja de la mazorca principal; diametro del tallo; ramificaciones primarias, secundarias y terciarias de la espiga; largo, ancho y número de hileras de la mazorca principal; número de plantas acamadas, quebradas y enfermas, ninguna de ellas tuvo significancia en tratamientos como se puede ver en los cuadros 3 al 19 en el apéndice.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por lo señalado en el capítulo anterior, no se puede llegar a una conclusión definitiva ya que es necesario obtener nuevos sintéticos y hacer nuevas pruebas de rendimiento con los materiales originales determinando el avance genético por medio de la Selección Masal Modificada y en especial, probar con ésto la eficacia del método de mejoramiento propuesto por Méndez.

Sin embargo se puede concluir:

a.- Las diferencias no fueron significativas, por lo que, no fué posible realizar la comparación deseada de las metodologías empleadas.

b.- La ocultación de los resultados, fué debida, en su mayor parte a la falta de fertilidad del suelo y a los pocos grados de libertad.

Para futuros trabajos, se recomienda:

a.- Aumentar el número de repeticiones.

b.- Tomar en cuenta la fertilidad del suelo donde se desarrolla la prueba comparativa, y de ser necesario aplicar los requerimientos.

c.- Continuar con la formación de variedades mejoradas de polinización libre, por ser las de mayor área de adaptación, procurando incluir nuevos materiales con mayor variabilidad.

RESUMEN

El presente trabajo se efectuó en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. ubicado en el Municipio de General Escobedo, Nuevo León; durante los ciclos agrícolas Primavera de 1973 y Primavera de 1974.

Durante la Primavera de 1973, se trabajó en la formación del Sintético III (Méndez) en el cuál las plantas seleccionadas se compararon con la selección de plantas efectuadas bajo la metodología de Angeles, resultando una coincidencia del 59.2%.

Las 250 plantas seleccionadas por el método de Méndez, tuvieron una media de 129.01 gramos, una varianza de 215.28, una desviación standard de 14.77 y un coeficiente de variación de 11.37% .

En la primavera de 1974, se efectuó una prueba de comparación de tratamientos, utilizando para tal efecto el diseño experimental de Bloques al Azar de 5 tratamientos con 6 repeticiones.

Los tratamientos a comparar fueron:

T₁ = Semilla Original Variedad Criolla Ranchero.

T_{2, 3, 4} = Sintéticos I, II, III (Angeles).

T₅ = Sintético III (Méndez).

Los resultados obtenidos no fueron satisfactorios ya que no hubo diferencia significativa en tratamientos.

BIBLIOCRAFIA

- 1.- ALANIS, F.G.J. 1970. Estudio Bisitemático de Gincos Nuevas Razas de Maíz en el Noreste de México. Tesis sin publicar. Colegio de Postgraduados. Esc. Nac. de Agricultura, Chapingo, México. pp. 18-19
- 2.- ALLARD, R.W. 1960. Principles of plant breeding. 1a. Ed. John Willey & Sons Inc. New York. pp. 83, 109, 114, - 175, 176.
- 3.- ALLARD, R.W. 1967. Principios de la mejora genética de las plantas. Ediciones Omega, S.A. Casanova 200. Barcelona, España.
- 4.- ALVARADO, S.H. 1971. Evaluación de tres métodos de selección aplicados a una mezcla de 15 híbridos de maíz palomero (*Zea mays*. Var. everta). En F₂. Tesis (Maestro en Ciencias esp. en Fitomejoramiento) I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
- 5.- ANGELES, H.H. 1961. Comentarios sobre la selección masal en el pasado y sus posibilidades en los programas actuales de mejoramiento de maíz. P.C.C.M.M. 7a. Reunión Tegucigalpa, Honduras.
- 6.- ANÓNIMO. 1970. Plan Nacional Agrícola Ganadero y Forestal Etapa 69-70. S.A.G. Dirección General de Agricultura, Departamento de Extensión Agrícola, Sección de Divulgación.
- 7.- BRAUER, H.O. 1969. Fitotecnia Aplicada. Editorial Limusa-Wiley, S.A. México.
- 8.- BUCIO, A.L. 1969. El método de selección masal y su relación con el medio ambiente. Agrociencia, Vol. 4 No. 1. Colegio de Postgraduados, E.N.A. Chapingo, México.
- 9.- CALZADA, M.J.J. 1970. Selección Masal Modificada para rendimiento en la variedad mejorada de maíz, Celaya II. Tesis E.N.A. Chapingo, México.
- 10.- DE LA LOMA, J.L. 1964. Genética General y Aplicada 11a. - Ed. U.T.E.H.A. México, D.F.
- 11.- DE LA LOMA, J.L. 1966. Genética general y Aplicada Ed. U.T.E.H.A. México D.F.
- 12.- ELLIOT, F.C. 1967. Mejoramiento de plantas fitogenético. Ed. Continental, México D.F. pp. 48, 52, 288-293.
- 13.- GARDNER, C.O. 1961. An evaluation of effects of mass se-

lection and seed irradiation with thermal neutron on yield of corn. Sic. I: 241-245.

- 14.- JOHNSON, C.E. 1961. El mejoramiento del maíz en México. P.C.C.M.M. 7a. Reunión. Tegucigalpa, Honduras. pp 22-5.
- 15.- LONNQUIST, J.H. 1960. El mejoramiento de las poblaciones de maíz. P.C.C.M.M. 6a. Reunión, Managua, Nicaragua. pp. 14-22.
- 16.- MENDEZ, R.I. 1971. Refinamiento a la Técnica de Selección Masal Moderna. Agrociencia. Volumen 6. Serie A. Colegio de Postgraduados, E.N.A. Chapingo México.
- 17.- MOLL, R. y F. ROBINSON. 1966. Observed and expected response in four selection experiments in maize. crop. Sic. 319-324.
- 18.- PHOELMAN, J.M. 1959. Mejoramiento genético de las cosechas. Ed. Limusa Wiley, S.A. México. pp 51,54, 75-78, 86-87.
- 20.- REYES, C.P. y P.M. GUTIERREZ. 1965. Efectividad de la selección masal en el maíz. Contribución del Departamento de Fitotecnia, Escuela de Agricultura y Ganadería. I.T.E.S.M. pp. 1-5.
- 21.- ROBINSON, H.F. et al. 1951. Genotypic and Phenotypic correlations in corn and their implications in selection. Agron. J. 43: 282-286.
- 22.- SANCHEZ, M.E. 1955. Fitogenética. 1a. Ed. Salvat, S.A. Barcelona, España. pp. 43-62, 263-294.
- 23.- SINNOT, E.W., L.C. DUNN y T. DOBZHANSKY. 1961. Principios de Genética. 5a. Edición. Omega S.A. Barcelona. 426-7.
- 24.- TAPIA, B.F.H. 1966. Efecto de la Selección Masal en dos variedades de maíz. Tesis Colegio de Postgraduados, E. N.A. Chapingo, México.
- 25.- WELLHAUSEN, E.J. et.al. 1951. Razas de maíz en México. S.A.G. Folleto Técnico. No. 5.
- 26.- WELLHAUSEN, E.J. 1963. Un nuevo enfoque de los viejos métodos de mejoramiento del maíz. P.C.C.M.M. 63-66.
- 27.- WOODWORTH, C.M. et. al. 1952. Fifty generations of selection for protein and oil corn. Agron. J. 44: 60-65.

Cuadro 3. Concentración de medias del porcentaje de olote y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	1.525	1.475	1.700	1.400	1.425	2.050	9.575
II	1.700	1.700	1.300	0.700	2.150	1.760	9.310
III	1.450	1.200	1.350	1.400	2.000	1.470	8.870
IV	1.900	1.500	1.575	1.100	1.420	1.600	9.095
V	1.425	1.700	1.600	1.855	1.400	1.550	9.530
TOTAL	8.000	7.575	7.525	6.455	8.395	8430	46.380

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	71.7035	71.7035			
REPETICIONES	5	0.5393	0.1079	1.1602	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.0587	0.0147	0.1581	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	1.8599	0.0930			

Cuadro 4. Concentración de medias de la altura de la planta en metros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	2.23	2.29	2.11	2.24	2.40	2.31	13.58
II	2.14	2.18	2.03	2.12	2.37	2.23	13.07
III	2.22	2.34	2.15	2.33	2.29	2.23	13.56
IV	2.08	2.21	2.25	2.13	2.34	2.32	13.33
V	2.11	2.31	2.10	2.33	2.22	2.36	13.43
TOTAL	10.78	11.33	10.64	11.15	11.62	11.45	66.97

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	149.4994	149.4994			
REPETICIONES	5	0.1479	0.0296	5.3818	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.0289	0.0072	1.3091	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	0.1093	0.0055			

Cuadro 5. Concentración de medias de la altura de la mazorca principal en metros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	1.20	1.34	1.28	1.30	1.35	1.33	7.80
II	1.30	1.27	1.18	1.06	1.46	1.38	7.65
III	1.30	1.37	1.15	1.33	1.28	1.31	7.74
IV	1.16	1.31	1.38	1.25	1.31	1.34	7.75
V	1.15	1.35	1.11	1.31	1.27	1.41	7.60
TOTAL	6.11	6.64	6.10	6.25	6.67	6.77	38.54

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	49.5110	49.5110			
REPETICIONES	5	0.0922	0.0184	4.4878	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.0044	0.0011	0.2683	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	0.0816	0.0041			

Cuadro 6. Concentración de medias del número de hojas totales y su análisis de varianzas.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	12.6	13.4	12.9	13.4	13.7	13.8	79.8
II	13.5	13.1	11.7	13.2	14.4	12.7	78.6
III	13.2	13.7	11.7	13.6	14.1	13.1	79.4
IV	13.0	13.1	13.2	12.6	13.0	13.7	78.6
V	12.2	12.7	12.0	12.4	12.7	13.2	75.2
TOTAL	64.5	66.0	61.5	65.2	67.9	66.5	391.6

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	5111.6853	5111.6853			
REPETICIONES	5	4.7547	0.9509	3.5668	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	2.2080	0.5520	2.0705	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	5.3320	0.2666			

Cuadro 7. Concentración de medias del número de hojas arriba de la mazorca principal y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	6	5	5	5	5	5	31
II	4.7	4.7	4.5	4.7	4.8	4	27.4
III	4.6	5	4.6	4.5	5	4.9	28.6
IV	5.1	4.5	4.3	4.5	5	5	28.4
V	5	4.7	4.6	4.7	4.5	4.6	28.1
TOTAL	25.4	23.9	23.0	23.4	24.3	23.5	143.5

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	686.4083	686.4083			
REPETICIONES	5	0.7257	0.1451	1.9142	2.7109	4.027
TRATAMIENTOS	4	1.2400	0.3100	4.0897	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	1.5160	0.0758			

Cuadro 8. Concentración de medias del largo de la hoja de la mazorca principal en centímetros y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	87.4	87.5	86.0	66.0	99.0	92.5	518.4
II	81.0	83.0	87.5	92.5	84.1	82.7	510.8
III	83.7	87.2	82.0	85.1	87.5	87.2	512.7
IV	81.7	81.6	78.5	86.1	86.6	96.2	510.7
V	91.0	84.1	88.7	90.9	83.0	88.5	526.2
TOTAL	424.8	423.4	422.7	420.6	440.2	447.1	2578.8

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	221673.64	221673.64			
REPETICIONES	5	121.70	24.34	0.5671	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	29.24	7.31	0.1703	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	858.38	42.9190			

Cuadro 9. Concentración de medias del ancho de la hoja de la mazorca principal en centímetros y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo. N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	8.5	8.0	9.1	8.0	8.0	8.0	49.6
II	9.0	8.4	7.8	8.6	7.9	9.0	50.7
III	8.4	8.1	8.0	8.3	8.4	8.6	49.8
IV	8.4	7.6	8.4	8.7	7.9	8.7	49.7
V	8.5	8.4	8.0	7.9	8.5	7.9	49.2
TOTAL	42.8	40.5	41.3	41.5	40.7	42.2	249.0

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA .05% ; .01%	
MEDIA	1	20667	2066.7			
REPETICIONES	5	0.772	0.1544	0.9403	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.2033	0.0508	0.3093	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	3.2847	0.1642			

Cuadro 10. Concentración de medias del diámetro del tallo en centímetros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	2.0	2.1	2.1	2.3	2.1	2.2	12.8
II	2.1	2.2	2.2	2.0	2.3	2.0	12.8
III	2.1	2.1	2.3	2.0	2.0	2.1	12.6
IV	2.0	2.3	2.0	2.1	2.1	2.1	12.6
V	2.2	2.0	2.2	2.1	2.0	2.0	12.5
TOTAL	10.4	10.7	10.8	10.5	10.5	10.4	63.3

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	13356	133.56			
REPETICIONES	5	0.03	0.0060	0.4444	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.01	0.0025	0.1854	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	0.27	0.0135			

Cuadro 11. Concentración de medias de las ramificaciones primarias de la espiga y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	10.7	17.5	13.2	16.9	13.9	16.0	88.2
II	12.7	16.4	9.0	14.4	9.5	9.7	71.7
III	12.0	11.9	12.6	12.9	14.6	12.7	76.7
IV	17.1	13.4	12.7	10.0	15.2	16.2	84.6
V	10.6	12.9	13.6	14.7	8.5	15.1	75.4
TOTAL	63.1	72.1	61.1	68.9	61.7	69.7	396.6

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	5243.052	5243.052			
REPETICIONES	5	22.032	4.4064	0.7872	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	31.1713	7.7928	1.3922	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	111.9447	5.5972			

Cuadro 12. Concentración de medias de las ramificaciones secundarias de la espiga y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	1.5	2.2	2.4	3.0	2.0	6.0	17.1
II	1.4	3.0	1.1	2.1	1.5	2.0	11.1
III	1.2	2.0	1.1	0.8	2.2	1.2	8.5
IV	2.5	1.0	1.2	1.1	2.5	2.4	10.7
V	1.7	1.2	2.5	3.0	1.0	2.1	11.5
TOTAL	8.3	9.4	8.3	10.0	9.2	13.7	58.9

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	115.6403	115.6403			
REPETICIONES	5	4.0537	0.8107	0.8688	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	6.7947	1.6987	1.8205	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	18.6613	0.9331			

Cuadro 13. Concentración de medias de las ramificaciones terciarias de la espiga y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	0.5	1.0	0.4	0.9	0.6	1.0	4.4
II	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.6	3.6
III	1.0	0.7	0.6	0.8	1.1	0.4	4.6
IV	0.6	0.2	0.7	1.0	0.9	0.7	4.1
V	0.5	0.1	0.7	0.7	0.1	1.2	3.3
TOTAL	3.1	3.0	2.9	3.9	3.2	3.9	20.0

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	13.3333	13.3333			
REPETICIONES	5	0.2067	0.0413	0.4316	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.2267	0.0567	0.5925	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	1.9133	0.0957			

Cuadro 14. Concentración de medias del largo de la mazorca -
principalmente en centímetros y su análisis de varian-
za.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	17.2	20.0	17.5	14.5	17.7	16.6	103.5
II	17.1	18.6	16.0	16.5	18.9	17.4	104.5
III	17.6	16.5	17.0	14.4	17.0	16.1	98.6
IV	17.1	16.0	15.7	15.2	16.5	16.4	96.9
V	18.0	17.9	16.5	18.7	17.9	16.7	105.7
TOTAL	87.0	89.0	82.7	79.3	88.0	83.2	509.2

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	8642.8213	8642.8213			
REPETICIONES	5	13.9827	2.7965	2.7462	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	9.9387	2.4846	2.4399	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	20.3673	1.0183			

Cuadro 15. Concentración de medias del ancho de la mazorca - principal en centímetros y su análisis de varian-za.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	4.5	4.8	4.5	4.5	4.5	4.5	27.3
II	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	27.0
III	5.0	4.5	4.0	4.4	4.0	4.5	26.4
IV	4.5	4.5	4.3	4.0	4.5	4.0	25.8
V	4.5	4.3	4.2	4.0	4.0	4.5	25.5
TOTAL	23.0	22.6	21.5	21.4	21.5	22.0	132.0

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	580.8	580.8			
REPETICIONES	5	0.444	0.0888	0.0009	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.39	0.0975	0.0010	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	1831.396	91.5698			

Cuadro 16. Concentración de medias del número de hileras de la mazorca principal y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	12.2	12.0	12.7	12.7	13.5	12.7	75.8
II	12.5	13.0	13.2	13.5	13.5	11.7	77.4
III	14.2	14.0	12.0	12.5	11.5	12.5	76.7
IV	13.0	13.4	13.2	11.7	13.0	12.7	77.0
V	12.5	12.0	12.5	12.2	11.5	12.7	73.4
TOTAL	64.4	64.4	63.6	62.6	63.0	62.3	380.3

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	4820.9363	4820.9363			
REPETICIONES	5	0.8097	0.1619	0.2779	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	1.6956	0.4239	0.7278	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	11.6484	0.5824			

Cuadro 17. Concentración de medias del número de plantas acamadas y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	2	1	0	1	1	2	7
II	1	1	1	4	1	0	8
III	3	1	1	1	2	1	9
IV	2	1	1	7	4	2	17
V	2	2	1	4	3	2	14
TOTAL	10	6	4	17	11	7	55

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	100.8333	100.8333			
REPETICIONES	5	21.3667	4.2733	3.2292	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	12.3334	3.0833	2.3300	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	26.4666	1.3233			

Cuadro 18. Concentración de medias del número de plantas trozadas y su análisis de varianza.
 Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
 Primavera de 1974.
 Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	3	3	9	2	3	4	24
II	4	5	8	5	3	2	27
III	6	8	3	3	3	8	31
IV	8	7	5	7	6	8	41
V	7	4	4	8	8	8	39
TOTAL	28	27	29	25	23	30	162

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	874.8	874.8			
REPETICIONES	5	6.8	1.36	0.5683	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	36.5333	9.1333	3.8162	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	47.8667	2.3933			

Cuadro 19. Concentración de medias del número de plantas enfermas y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	1	0	0	0	0	0	1
II	0	1	0	1	1	0	3
III	1	0	0	0	0	1	2
IV	0	0	1	1	1	0	3
V	0	1	0	0	0	1	2
TOTAL	2	2	1	2	2	2	11

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05 %	.01 %
MEDIA	1	4.0333	4.0333			
REPETICIONES	5	0.1667	0.0333	0.0999	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.1334	0.0333	0.0999	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	6.6666	0.3333			

