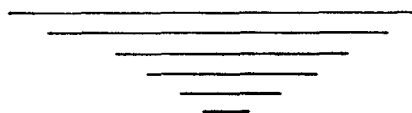




UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

"EVALUACION DE NUEVE CICLOS DE SELECCION MASAL
EN LA VARIEDAD DE MAIZ V-520 C"



TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO
FITOTECNISTA

P R E S E N T A :

J. JESUS ALCAZAR ANDRADE

GUADALAJARA, JAL.

AGOSTO DE 1981

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal., Noviembre 7 de 1980

C. ING. LEÓNEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E .

Habiendo revisado la Tesis del PASANTE _____

J. JESUS ALCAZAR ANDRADE Titulada:

"EVALUACION DE 9 CICLOS DE SELECCION MASAL EN LA VARIEDAD
DE MAIZ V-520-C".

Damos nuestra aprobación para la impresión de la-
misma.

DIRECTOR DE TESIS



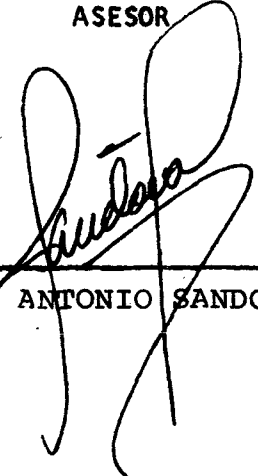
ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ASESOR



ING. SALVADOR HURTADO Y DE LA PEÑA

ASESOR



ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, por las facilidades otorgadas para llevar a cabo este trabajo.

Al. M. C. Franco Gerón Xavier, por sus valiosas enseñanzas, orientación y sugerencias para la realización del presente trabajo.

A los maestros, Ing. Salvador Mena Munguía; Ing. M. C. Salvador Hurtado de la Peña e Ing. José Antonio Sandoval Madrigal por las correcciones y sugerencias en la presentación de esta tesis.

Al. Ing. Roberto Valdivia e Ing. Bulmaro Coutiño Estrada, por su valiosa ayuda en el establecimiento de los experimentos.

Al. M. C. Porfirio Ramírez V., por sus valiosos consejos y sugerencias para la presentación de este trabajo.

A los trabajadores de campo del Programa de maíz de los campos Agrícolas Experimentales de Cotaxtla, Santiago Ixcuintla y Valles Centrales de Chiapas.

A la Srita. Esperanza Jiménez Salomón por haber mecanografiado el presente trabajo.

A todas aquellas personas que en una u otra forma hicieron posible la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

A mis padres:

A quienes les debo todo

A mis hermanos:

Por la superación integral

A mis maestros y amigos.

I N D I C E

	PAG.
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS	VI
I.- INTRODUCCION	1
II.- REVISION DE LITERATURA.	4
2.1.- ORIGEN Y DEFINICIÓN DE LA SELECCIÓN MASAL.	4
2.2.- LIMITACIONES DE LA SELECCIÓN MASAL	5
2.3.- DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE SELECCIÓN MASAL MODERNA	6
2.4.- RESULTADOS DE LA SELECCIÓN MASAL	8
2.4.1.- SELECCIÓN PARA RENDIMIENTO	8
2.4.2.- SELECCIÓN PARA LOGRAR CAMBIOS MORFOLÓGICOS EN LAS PLANTAS	14
III.- MATERIALES Y METODOS.	17
3.1.- AREA DE ESTUDIO Y CONDICIONES DE CLIMA	17
3.2.- VARIETADES DE MAÍZ ESTUDIADAS.	18
3.2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA RAZA TUXPEÑO	18
3.2.2.- DESCRIPCIÓN DE LA VARIETADE V-520-C	20
3.3.- EVALUACIÓN DE LOS CICLOS DE SELECCIÓN.	21
3.4.- DESCRIPCIÓN DE LOS EXPERIMENTOS.	22
3.4.1.- FECHAS DE SIEMBRA.	22
3.4.2.- MÉTODO Y DENSIDAD DE SIEMBRA.	22
3.4.3.- LABORES CULTURALES	23

	PÁG
3.4.4.- FERTILIZACIÓN	23
3.4.5.- CONTROL DE PLAGAS	23
3.5.- DISEÑO EXPERIMENTAL	24
3.5.1.- REPETICIONES Y UNIDAD EXPERIMENTAL	25
3.6.- VARIABLES TOMADAS EN LOS EXPERIMENTOS	25
3.7.- ANÁLISIS DE REGRESIÓN	27
IV.- RESULTADOS.	28
4.1.- ANÁLISIS DE VARIANZA.	28
4.1.1.- RENDIMIENTO DE GRANO.	28
4.1.2.- FLORACIÓN MASCULINA	34
4.1.3.- ALTURA DE PLANTA.	34
4.1.4.- ALTURA DE MAZORCA	37
4.1.5.- CALIFICACIÓN DE MAZORCA	38
4.1.6.- SANIDAD DE MAZORCA.	38
4.2.- REGRESIONES.	39
4.2.1.- REGRESIONES A PARTIR DE LOS PROMEDIOS DE LOS ANÁLISIS DE VARIANZA COMBINADOS	39
V.- DISCUSION.	46
5.1.- ANÁLISIS DE VARIANZA Y COMPARACIÓN DE MEDIAS.	46
5.2.- REGRESIONES.	51
IV.- CONCLUSIONES	53

	PAG.
LITERATURA CITADA.	55
APÉNDICE.	60

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

	Pág
CUADRO 1.- Material genético incluido en los experimentos de evaluación de ciclos de selección masal en tres localidades del trópico húmedo, CAECOT. 1978.	19
CUADRO 2.- Significancia de los cuadrados medios en los análisis combinados para las variables que se indican CAECOT. 1978.	29
CUADRO 3.- Comparación de medias de rendimiento de grano combinando localidades con diferentes ciclos de selección masal en la variedad V-520-C y testigos CAECOT. 1978.	30
CUADRO 4.- Comparación de medias por ambiente para el carácter rendimiento de grano CAECOT. 1978.	32
CUADRO 5.- Rendimiento y características agronómicas de variedades de maíz tropical CAECOT. 1978.	35
CUADRO 6.- Comparación de medias, de las características agronómicas de los ciclos de selección y la variedad original. CAECOT. 1978.	36
CUADRO 7.- Principales características de los análisis de regresión y los avances genéticos promedio por ciclo, CAECOT. 1978.	41
FIGURA 1.- Rendimientos medias para nueve ciclos de selección masal de maíz en tres localidades del trópico húmedo. CAECOT. 1978.	33

- FIGURA 2.**- Respuesta de la variable rendimiento de grano/ hectárea en nueve ciclos de selección masal en la variable V-520-C datos promedio de tres localidades del trópico húmedo. CAECOT. 1978. 42
- FIGURA 3.**- Respuesta de la variable altura de planta en nueve ciclos de selección masal en la variable V-520-C datos promedio de tres localidades del trópico húmedo. CAECOT. 1978. 43
- FIGURA 4.**- Respuesta de la variable altura de mazorca en nueve ciclos de selección masal en la variedad V-520-C datos promedio de tres localidades del trópico húmedo. CAECOT. 1978. 44
- FIGURA 5.**- Respuesta de la variable días a floración masculina en nueve ciclos de selección masal en la variedad V-520-C datos promedio de tres localidades del trópico húmedo. CAECOT. 1978. 45

CONTENIDO DE CUADROS DEL APENDICE

	Pág.
CUADRO 1 A. - Comparación de medias y prueba de Duncan por localidades para floración masculina, altura de planta, altura de mazorca, calificación de mazorca y sanidad de mazorca. Cotaxtla, - Ver. 1978.	61
CUADRO 2 A. - Significancia del cuadrado medio en el análisis combinado para la variable rendimiento - en las variedades evaluadas en tres localidades del trópico húmedo. CAECOT. 1978.	62
CUADRO 3 A. - Significancia de cuadrados medios en los análisis combinados para las variables altura - de planta y altura de mazorca en las variedades evaluadas en tres localidades del trópico húmedo. CAECOT. 1978.	63
CUADRO 4 A. - Significancia de cuadrados medios en los análisis combinados para las variables calificación de mazorca en las variedades evaluadas en tres localidades del trópico húmedo. CAECOT. 1978.	64
CUADRO 5 A. - Significancia de cuadrados medios del análisis de varianza combinado para la variable - días a floración masculina en las variedades evaluadas en tres localidades del trópico húmedo. CAECOT. 1978.	65

CUADRO 6 A. - Análisis de varianza, diseño bloques al azar para la variable rendimiento de grano por hectárea. CAECOT. 1978.	66
CUADRO 7 A. - Análisis de varianza, diseño bloques al azar para la variable rendimiento de grano por hectárea. Valles Centrales de Chiapas. 1978.	67
CUADRO 8 A. - Análisis de varianza, diseño bloques al azar para la variable rendimiento de grano por hectárea . CAESIX. 1978.	68

I. INTRODUCCION

En México el maíz juega un papel muy importante en la dieta básica del pueblo, siendo una fuente de ingresos para la mayoría de los agricultores. Sin embargo, el rendimiento promedio de grano, es apenas de 1.78 ton/ha en el área Tropical de México.

Estos rendimientos pueden explicarse por la acción de varios factores adversos a la producción, algunos de ellos son: a) la siembra de maíz con semilla mejorada está muy restringida; debido a los problemas de producción de la misma; b) el costo para la adquisición de la semilla es elevado y si el agricultor de escasos recursos la adquiere, su economía se ve afectada; c) los agricultores desconocen la existencia de variedades mejoradas; d) la dificultad de hacer llegar la semilla mejorada al campesino; estos y otros factores contribuyen a que en México - la utilización de semilla mejorada sea únicamente del 12 %. **

Por lo anterior, es necesario contar con variedades mejoradas de polinización libre de alto rendimiento, con buenas características agronómicas que puedan competir con los híbridos existentes en el mercado. Si el agricultor contara con ellas, se beneficiaría al no tener que comprar su semilla cada ciclo de siembra, sino que pueda utilizarlas por 3 ó 4 ciclos, además,

** : VII Congreso Nacional de Sociedad Mexicana de Fitogenética.

que él puede seleccionarlo para sus propias condiciones. Tomando en cuenta lo enunciado anteriormente y la gran diversidad ecológica de nuestro país, el sistema de mejoramiento que ha demostrado ser efectivo para incrementar el rendimiento y mejorar algunas características agronómicas es el método de Selección Masal Moderna.

Considerando que la variedad V-520-C es una de las mejores variedades de polinización libre en la costa del Golfo de México, se inició un programa de mejoramiento en ella, el método fue el Selección Masal Moderna, para elevar el rendimiento y mejorar sus características agronómicas.

Objetivos.

Los objetivos de este trabajo son:

- 1.- Determinar si el método de Selección Masal Moderna, fué efectivo para:
 - a) incrementar el rendimiento de grano;
 - b) modificar altura de planta y mazorca y
 - c) modificar la sanidad de mazorca.
- 2.- Evaluar el avance logrado en los diferentes ciclos de selección en el ambiente donde fueron seleccionados con respecto a ambientes diferentes.

Hipótesis de trabajo

- 1.- El método de Selección Masal Moderna, aplicado a la variedad V-520-C es efectivo para incrementar -

el rendimiento de grano y modificar favorablemente
sanidad de mazorca, altura de planta y altura de ma
zorca.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen y Definición de la Selección Masal

Varios autores, entre otros Wellhausen (1963), Brauer (1964), y Allard (1975) concuerdan al señalar que el método de selección masal es el método más antiguo de mejoramiento de -- maíz ya que el hombre comenzó a usarlo desde que inició la domesticación del maíz.

Angeles (1961) define a la selección masal como un proceso de selección recurrente, en el cual de un grupo de individuos se escogen algunos, los cuales se cruzan entre si libremente y en la descendencia se escogen nuevamente algunos individuos para formar otra población y así sucesivamente se continúa por el tiempo deseado.

Gerón (1972) señala que el método de selección masal consiste en seleccionar a ciertas plantas en cada generación, para que su semilla sea origen de la próxima generación.

Poehlman (1974) señaló que si a un grupo de plantas similares en apariencia se selecciona y se cosecha, mezclando su semilla, la mezcla resultante se denomina selección masal.

Allard (1975) define a la selección masal como un método donde se escogen plantas individuales, se cosechan y se mezcla toda la semilla, sin pruebas de descendencia para producir la próxima generación.

2.2 Limitaciones de la Selección Masal.

Angeles (1961) indicó que la selección masal realizada sobre un carácter de planta o mazorca no es una fuente segura para obtener aumentos considerables en rendimiento, debido a que los coeficientes de correlación entre los caracteres vegetativos con rendimiento son bajos.

Allard (1975) señaló que la selección masal ha sido efectiva para incrementar las frecuencias génicas en caracteres que se pueden ver o medir fácilmente, pero no ha sido efectiva en la modificación de caracteres tales como rendimiento, ya que estos están controlados por muchos genes, que no se pueden juzgar de una forma precisa tomando como base el aspecto de plantas individuales.

Poehlman (1974) y **Allard** (1975), concuerdan al señalar que esta ineficiencia para aumentar el rendimiento resulta de tres causas principales; 1) dificultad para identificar genotipos superiores por el aspecto fenotípico de plantas individuales; 2) a que no hay control de polinización; 3) a que una selección rigurosa de plantas conduce con frecuencia a una cier

ta consanguinidad.

Welhausen (1963) indicó que las primeras experiencias en el mejoramiento del rendimiento por selección masal fallaron, no debido a la falta de varianza genética aditiva presente en las variedades en las que se practicó este método, sino más que todo, debido a la carencia de técnicas adecuadas para separar los efectos genéticos y ambientales. Además recalcó que el éxito de la selección masal depende de la habilidad del fitomejorador para eliminar aquellas cosas que tienden a darle una falsa apreciación de la verdadera capacidad genética de rendimiento.

Lonquist (1964) señaló que una de las limitantes más importantes de la selección masal es que se practica en una sola localidad y propone que para tratar de eliminar este factor se utilice el método de selección modificada mazorca por surco.

Angeles (1961) y **Wellhausen** (1963) indicaron que el factor primordial para obtener progreso por selección es la presencia de variabilidad genética aditiva en la población.

2.3 Descripción del Método de Selección Masal Moderna

La efectividad de la selección masal en el mejoramiento de poblaciones de maíz depende principalmente de la presencia de una amplia variabilidad genética aditiva en la pobla -

ción que se va a mejorar.

Angeles (1961) . enumera los pasos que se siguen en México para la selección masal y que son:

- 1.- Obtener una buena población; sugiere 7,500 plantas sembradas en un cuarto de hectárea aproximadamente. El lote debe estar aislado de otros maíces.
- 2.- Dividir el lote en parcelas; la razón es la de contar dentro de cada parcela con una variación mucho menor que la variación que se encontraría en todo el lote; eliminando así gran parte de la variación ambiental, dando oportunidad a trabajar más sobre la variación genética.
- 3.- Seleccionar sólo plantas que tengan competencia completa, desechando aquellas que presenten pudriciones o daño de pájaros.
- 4.- Secar las mazorcas a humedad constante y pesar la producción individual de cada planta.
- 5.- Calcular la media de cada parcela y la media general. Ajustar la producción de cada planta por la media general y la media de cada parcela, por medio de la fórmula siguiente:

$$r = \bar{x}_g + (P_p - \bar{x}_p)$$

en donde:

r = 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.

- 6.- Aplicar sobre las plantas cosechadas una presión de selección. Sugiere una presión del 5 %
- 7.- Formar tres compuestos balanceados con las mazorcas seleccionadas, estos se utilizarán para: a) sembrar el siguiente ciclo de selección; b) evaluación del avance logrado; c) guardar como reserva.

2.4 Resultados de la Selección Masal.

2.4.1. Selección para rendimiento.

Existen innumerables trabajos de selección masal, por lo cuál sólo se presentarán algunos de ellos.

Gardner (1961), utiliza por primera vez el método de selección masal estratificada como una medida para reducir la varianza ambiental. Utilizó para este trabajo dos submuestras de la variedad de polinización libre Hays Golden, una de ellas fué irradiada con neutrones termales y la otra no; aplicó una presión de selección del 10 % en cada estrato, discrimi

nando a las plantas con menor rendimiento, logró después de 4 ciclos de selección un incremento en el rendimiento de 3.93 % por ciclo, en la no irradiada. En la muestra irradiada el efecto fué detrimental.

Johnson (1963), mencionó que después de tres ciclos de selección masal para rendimiento de grano en la variedad V-520 C y comparándola con la variedad original, obtuvo los siguientes resultados; el tercer ciclo de selección rindió un 33 % más que la variedad original, atribuyendo estas ganancias a que se eliminó bastante susceptibilidad a la pudrición de mazorca; sin embargo, Brauer (1964) señaló que el aumento de producción que se obtuvo con esta variedad no está totalmente de acuerdo con lo que podría esperarse, pues, Carballo citado por este autor encontró en ella poca varianza aditiva. De modo que para explicar ambas cosas había que suponer que al seleccionar individuos con mayor capacidad de producción, se seleccionaron también grupos de factores con buena aptitud combinatoria específica, cuyas combinaciones se repiten en muchos otros de los individuos seleccionados y los gametos tienen por lo tanto una probabilidad alta de volver a formar combinaciones favorables.

Tapia (1966) informó que a dos variedades de polinización libre de maíz Chalco y Méx. Gpo. 10 se les aplicó selección masal para mejorar rendimiento, contándose con cinco y tres ciclos de selección para las variedades respectivas. Los resultados indicaron que se logró un aumento en el rendimiento por ciclo estimado de 10% para Méx. Gpo. 10 sobre la población

original, y la variedad Chalco solo registró un aumento promedio por ciclo estimado en 6.9 %. Además indicó que seleccionando únicamente en base a rendimiento se ocasionaron para este caso cambios en la morfología de la planta y de la mazorca.

Betancourt (1970) puntualiza que después de cuatro ciclos de selección masal moderna aplicados a la variedad Tlacolula 884, logró un aumento en rendimiento del 10% por ciclo. Además, mencionó que se lograron cambios ligeros en algunas características sobre la variedad original.

Calzada (1970), presentó los resultados obtenidos en la variedad de maíz Celaya II bajo dos ciclos de selección masal. Los resultados obtenidos indican que no se logró incrementar el rendimiento en forma significativa en el primer ciclo de selección, y en el segundo ciclo de selección se logró una ganancia de 4.38 % sobre la variedad original. Señaló que la falta de ganancia en rendimiento en el primer ciclo de selección y el modesto incremento logrado en el segundo ciclo de selección, se debió quizás a la poca varianza genética aditiva presente en la población.

Illia (1971), informó que después de cuatro ciclos de selección aplicados a una población sintética de maíz logró incrementar el rendimiento total en un 20 % con respecto a la variedad original.

Velasco (1972) presentó los resultados obtenidos en la variedad de maíz compuesto II Celaya bajo dos ciclos de selección masal moderna. Los resultados indicaron que la selección fué efectiva para incrementar el rendimiento promedio en un 4.03 % comparando el primer ciclo de selección con la variedad original y, para el 2º ciclo de selección no se logró incrementar el rendimiento. La causa fué debido a que se puso mucho énfasis al efectuar la selección en plantas con una altura de mazorca baja.

Rendón (1974) presentó los resultados obtenidos en dos años de prueba en la variedad de maíz Méx. 208 y los compuestos varietales Méx; Gpo. 10 y Xolache; con sus respectivos 6 sintéticos de selección masal estratificada para rendimiento de mazorca. Los resultados indicaron que se logró incrementar el peso de mazorca en los ciclos de selección de las tres variedades pero, este incremento se debió principalmente al aumento en el peso de olote y no al aumento en el peso de grano que fué el objetivo de la selección.

Sevilla y Quevedo (1975), presentaron los resultados obtenidos en las variedades de maíz Blanco Urubamba, Amarillo Calca y PMC 561, bajo cinco, cuatro y tres ciclos de selección masal respectivamente. Los resultados indican que únicamente en la variedad PMC 561 se obtuvo un incremento total de 3.8 % sobre la población original y en las dos restantes, debido a la poca varianza genética aditiva presente en las poblaciones

no se lograron ganancias en rendimiento.

Wann y Hills (1975) consignaron los resultados obtenidos por el método de selección masal, aplicado a un compuesto de maíz dulce para obtener resistencia de la planta al ataque del gusano elotero (Heliothis zea), y además mejorar algunas características agronómicas de la planta. Después de cinco ciclos de selección encontraron que: 1) se aumentó en 5 días la maduración de la planta; 2) se incrementó el número de granos por hilera en las mazorcas y, 3) la resistencia a Heliothis zea obtenida a través de los ciclos de selección que fué el objetivo principal, solo fué muy pequeña.

García et al (1976) encontraron que después de cuatro ciclos de selección masal moderna en la variedad de maíz Ranchero, se logró incrementar el rendimiento en un 7.4 % por ciclo, señalando además que la altura de planta y mazorca no se alteraron, sin embargo, el área foliar se incrementó en un 8.74 % y el número de hileras de la mazorca aumentó en 3.97 % en promedio.

Ramírez (1977) publicó los resultados obtenidos en las variedades de maíz Perla Amarillo y Perla Blanco, después de cuatro y tres ciclos de selección masal respectivamente, para incrementar el rendimiento. Los resultados indicaron que el método empleado fué efectivo para incrementar el rendimiento en la variedad Perla Amarillo logrando un aumento promedio por ciclo de 3.23 % cuando se usó el promedio aritmético de los coe-

ficientes de regresión y de 7.31 % cuando se utilizó la media armónica de los rendimientos obtenidos a través de localidades y años; en la variedad Perla Blanco no se logró incrementar el rendimiento sino que contrariamente se observó un rendimiento menor con respecto a la variedad original en 1.56 % por ciclo de selección; señaló además que la selección para rendimiento de grano no tuvo ningún efecto, sobre los caracteres agronómicos altura de planta, floración masculina y sanidad de mazorca.

Estrada (1977) presentó los resultados obtenidos al -- comparar los métodos de selección masal modificada y la selección modificada mazorca por surco en dos variedades de maíz de la raza zapalote chico.

En este mismo trabajo estudió los efectos de la selección para rendimiento con los dos métodos, sobre los caracteres días a floración masculina, y prolificidad, además estimó la varianza genética aditiva y no aditiva presente en las variedades. Para tal fin evaluó 3 ciclos de selección masal modificada en la variedad 1 y 3 ciclos de selección modificada mazorca por surco en la variedad 2. Los resultados presentados indican que ambos métodos fueron inefectivos para aumentar el rendimiento y no afectaron los caracteres días a floración masculina y prolificidad. El autor asume esta falta de rendimiento a la poca variabilidad genética presente en las dos variedades originales.

Haro (1978), consignó los resultados obtenidos en la variedad de maíz Perla, bajo dos ciclos de selección masal moderna para aumentar el rendimiento. El resultado indicó que para el 1er. ciclo de selección, se logró un incremento en rendimiento de 18.36 % en temporal; para condiciones de medio riego se logró un aumento en rendimiento de 16.38 % con el 2º ciclo de selección. Además, se señaló que la mayor respuesta a la selección la obtuvo cuando la evaluación del avance genético se realizó en las densidades y condiciones ecológicas en las cuales se seleccionó este material.

2.4.2 **Selección para lograr cambios morfológicos en las plantas.**

Rivera, Molina y Bucio (1972) informaron de los efectos de la selección para modificar altura de planta, incrementar el rendimiento y lograr la modificación de otros caracteres de planta y mazorca en las variedades de maíz criollo Ixtacalco y V-7, después de seis ciclos de selección masal divergente para altura de mazorca, en ambas direcciones (alta y baja), para estas variedades. Los resultados indicaron que la selección fué efectiva en separar la población original en sintético de mazorca alta y sintético de mazorca baja, además se originaron cambios para este caso en altura de planta y el material se volvió más tardío conforme aumentó en altura; y más precoz conforme disminuyó la altura. En cuanto al rendimiento se refiere los cambios considerables en la altura de mazorca -

en ambas direcciones condujeron a una reducción drástica del rendimiento en las dos variedades.

Arboleda y Compton (1974) presentaron los resultados obtenidos con tres subpoblaciones de la variedad mezcla amarilla (MVA), que fueron seleccionadas por prolificidad y rendimiento de grano en tres diferentes ambientes: MVA-X seleccionada en ambientes lluviosos (A); MVA-Z seleccionada en ambientes secos (B); y MVA-XZ seleccionada en ambos ambientes (AB).

Los resultados obtenidos indican que: la subpoblación MVA-X incrementó el rendimiento en un 10.5 % en promedio en la estación A; pero únicamente de 0.8 % en promedio en la estación B. El incremento en prolificidad de la misma subpoblación fue de 8.8 % y 1.0 % para la estación A y B respectivamente. El incremento en rendimiento de la subpoblación MVA-Z fue de 7.6 % en promedio en la estación A y de 2.5 % en promedio en la estación B; la respuesta a la prolificidad para la misma subpoblación fue de 11 % en la estación A y de 4.4 % en la estación B. En la subpoblación MAV-XZ se obtuvieron ganancias en rendimiento de 5.3 % para la estación A y 1.1 % para la estación B; el aumento en prolificidad para esta subpoblación fue de 7.0 % para la estación A y de 3.5 % para la estación B.

Torregroza (1975) presentó los resultados obtenidos en variedad Harinoso Mosquera 1 Sin-2, después de ocho ciclos

de selección masal para mazorcas por planta. El método aplicado para incrementar la prolificidad de mazorcas por tallo en tal población fué efectivo, no sólo para aumentar el número -- promedio de mazorcas por planta, sino el rendimiento. El incremento promedio por ciclo de selección fué de 3.43 % para prolificidad y de 5.93 % para rendimiento.

Cortés y Hallauer (1979) consignaron los resultados -- obtenidos del estudio en el cual determinaron la respuesta directa y la correlación existente por 10 ciclos de selección masal divergente para longitud de mazorca en una variedad de maíz.

Las conclusiones obtenidas por los autores indican que la respuesta para la selección de longitud de mazorca fué asimétrica; la respuesta para disminuir el tamaño de mazorca fué dos veces mayor, que para incrementar el largo de mazorca; la selección para incrementar la longitud de mazorca no fué efectiva para aumentar el rendimiento; la respuesta a la selección para decremento de la longitud de mazorca fué acompañada por -- una disminución de grano por planta; al seleccionar mazorcas -- más largas ocasionó con ello plantas má bajas, más tardías y disminuyo el diámetro de la mazorca; el aumento de longitud de mazorca por ciclo de selección fué de 0 32 cms.

III MATERIALES Y METODOS

3.1 Área de estudio y condiciones de clima.

Los experimentos fueron establecidos en tres localidades del Trópico Húmedo: Campo Agrícola Experimental Cotaxtla en el estado de Veracruz, Valles Centrales en el Edo. de Chiapas y Campo Agrícola Experimental Santiago Ixcuintla, en el estado de Nayarit.

El Campo Agrícola Experimental Cotaxtla (CAECOT), se localiza a los $18^{\circ}50'$ de latitud norte y a $96^{\circ}10'$ de longitud oeste. Tiene un clima cálido, con precipitación anual de 1300 mm y períodos de sequía de 6 a 8 meses; la temperatura media anual es de 25°C y el período de lluvia está comprendido entre los meses de junio a octubre. La altura sobre el nivel del mar es de 10 a 15 m.

En Chiapas aún no se cuenta con un campo físicamente establecido (1974), por lo cual los trabajos de investigación se realizan con agricultores cooperantes. La zona donde se establecieron los ensayos se encuentra situada entre el río Grijalva y la Sierra Madre de Chiapas; tiene una altura promedio de 600 metros sobre el nivel del mar; su clima es tropical lluvioso, semicálido, con lluvias en verano; su temperatura media anual es de 24 a 25°C y su precipitación media anual varía de 2500 a 3000 mm.

El Campo Agrícola Experimental Santiago Ixcuintla -- (CAESIX), está ubicado a los 21°48' de latitud norte y 105° 13' de longitud oeste, la altura es de 20 metros sobre el nivel del mar, la precipitación media anual es de 859 mm y la temperatura media anual es de 26.4°C.

3.2. Variedades de maíz estudiadas.

El material utilizado para la evaluación fué obtenido en el Campo Agrícola Experimental Cotaxtla (CAECOT), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas - (INTA).

Los tratamientos evaluados fueron 21, que se enlistan en el CUADRO 1. En el mismo cuadro se observa que el 3er. ciclo de selección masal no fué evaluado, esto se debe, a que la semilla de este ciclo se extravió y ya no fué posible conseguirla.

La variedad V-520-C de la cual se derivaron los ciclos de selección es un criollo y pertenece a la raza Tuxpeño.

3.2.1 Descripción de la Raza Tuxpeño

La variedad original V-520-C pertenece a la raza Tuxpeño, la cual es descrita por Wellhausen, Roberts y Hernández X., (1951) de la siguiente manera:

CUADRO 1 .- MATERIAL GENETICO INCLUIDO EN LOS EXPERIMENTOS DE
EVALUACION DE CICLOS DE SELECCION MASAL EN TRES -
LOCALIDADES DEL TROPICO HUMEDO, CAECOT. 1978.

No. DE TRAT.	C L A V E	D E S C R I P C I O N
1	Co	V-520 C Variedad Original
2	C1	1er. CSM
3	C2	2º CSM
4	C4	4º CSM
5	C5	5º CSM
6	C6	6º CSM
7	C7	7º CSM
8	C8	8º CSM
9	C9	9º CSM
10	C10	10º CSM
11	VI	V-520- C 1er. CSM (Planta Baja)
12	V2	V-520- C 1er. CSC
13	V3	V-520- C 2º CSC (PC)
14	V4	H-503 (CD)
15	V5	H-507 (CD)
16	V6	VS-521
17	V7	H-510 (CD)
18	V8	COT-XVIII Var. Exp.
19	V9	COT-XVIII 1er. CSMVE
20	V10	INIA 12 H. Com.
21	V11	V-520 C 2º CSC (PL)

CSC = Ciclo de Selección Combinada

(PC) = Polinización Controlada

(PL) = Polinización Libre

(CD) = Cruza Doble

Var. Exp. = Variedad Experimental

CSMVE = Ciclo de Selección masal visual estratificada

H.Com. = Híbrido comercial

Plantas.- Altas de 3 a 4 metros; muy tardía pocos " hijos "; numerosas hojas anchas, especialmente en relación con longitud; índice de venación medianamente alto, color ligero, pubescencia muy ligera moderadamente susceptible a las razas de Chahuixtle; promedio de nudos cromosómicos 6.1. Adaptado a bajas altitudes.

Espigas.- Largas, numerosas ramificaciones, aproximadamente el 29 % de ellas secundarias; ramificaciones terciarias infrecuentes; índice de condensación mediano.

Mazorcas.- Caracteres Externos: De longitud mediana y larga, medianamente delgada, cilíndrica; número de hileras de 12 a 14; pedúnculo grueso, granos anchos, medianamente gruesos de longitud mediana, con fuerte depresión; endospermo blanco, con dureza mediana; aleurona y pericarpio generalmente sin color. Caracteres Internos: Diámetro de la mazorca 44 a 48 mm; diámetro de olote 25 a 28 mm; diámetro del raquis 16 a 17 mm; longitud del grano 12.8 mm; longitud calculada de la raquilla 2.2 mm; índice olote/raquis bajo, 1.61; índice gluma/grano, bajo 0.39; índice raquilla/grano, mediano 0.17, fuerte influencia del teocintle.

3.2.2. Descripción de la variedad V-520-C

En particular, para la variedad V-520-C, Reyes (1971) la describe de la siguiente manera:

Variedad de polinización libre, seleccionada en el Campo Experimental de San Rafael, Ver.. Se conoce también con el nombre de " Capitaine " por ser el Sr. Pablo Capitaine el que proporcionó la semilla original. Las características son del tipo Tuxpeño con mazorcas de 12 a 14 hileras y raquis más delgado; es susceptible a la sequía y al acame, no rinde bien en suelos pobres, tiene mejor grano y resistencia al cogollero, probablemente derivado del sabor amargo de la hoja. Está mejor adaptada a clima caliente húmedo y para alturas comprendidas entre 0-1200 metros sobre el nivel del mar. Su ciclo varía entre 135-140 días en siembras de verano y de 145 a 150 días en siembras de invierno.

La variedad anterior, de grano blanco, ha sido mejorada mediante, selección masal moderna para tratar de elevar su rendimiento, actividad que se inició en forma cooperativa entre la oficina de Estudios Especiales y la Fundación Rockefeller, iniciándose en 1959 * y, que ha sufrido diversas interrupciones, continuándose en el año de 1968 con el 8º ciclo de selección hasta el logro del 10º ciclo de selección el temporal de 1970.

3.3. Evaluación de los ciclos de selección

* Libros de Campo de 1959. Campo Agrícola Experimental Cotaxtla, Ver.

La evaluación de los ciclos de selección es muy importante ya que de ésta manera se puede conocer el avance genético logrado con el método de selección utilizado, estos trabajos se realizaron en forma discontinua a través de los años - además de que no se incluían todos los ciclos de selección; - fué hasta 1978 cuando se realizó la evaluación incluyendo todos los ciclos de selección a excepción del 3er. ciclo

3.4 Descripción de los experimentos

Los experimentos fueron establecidos en el año de -- 1978, dos en el ciclo de temporal (CAECOT, Valles Centrales de Chiapas), y uno en el ciclo de húmedad residual (CAESIX).

3.4.1 Fechas de siembra

Los experimentos establecidos en el ciclo de temporal fueron sembrados el 19 y 22 de Junio de 1978 en el CAECOT y en Chiapas, respectivamente, el experimento que se estableció en el CAESIX se sembró el 18 de noviembre del mismo año.

3.4.2 Método y densidad de siembra.

Por ser genotipos de altura normal se sembraron en surcos separados a 92 cm, con una distancia entre matas de 50 cm, depositando a la siembra tres semillas por golpe para aclarar a dos plantas por mata a los 30 ó 40 días después de la siem --

bra, lográndose con esta distribución una densidad de 43,000 plantas/ hectárea.

3.4.3 Labores Culturales

Las labores culturales se realizaron de acuerdo a las recomendaciones de la guía para la asistencia técnica para cada sitio donde fueron establecidos los experimentos.

3.4.4. Fertilización

La fertilización empleada para los experimentos fué: para el CAECOT se utilizó la fórmula 60-00-00 aplicando todo el fertilizante los 35 días después de la siembra; para Chiapas se utilizó la fórmula 80-60-00 aplicandolo en dos ocasiones a los 25 y 40 días después de la siembra; para CAESIX se aplicó la fórmula 90-10-00 a la siembra

3.4.5 Control de plagas

La aplicación de insecticidas para el control de plagas fué eficiente y en su oportunidad. Los insecticidas utilizados fueron los recomendados por la guía para la asistencia técnica de cada zona en estudio.

3.5 Diseño Experimental.

En las 3 evaluaciones se utilizó el diseño experimental de Bloques al azar. El modelo estadístico lineal quedó representado por:

$$\gamma_{ij} = \mu + \beta_i + \tau_j + e_{ij}; \quad i = 1, \dots, \pi$$

$$j = 1; \dots, \tau$$

en donde:

γ_{ij} = rendimiento del i -ésimo variedad en la j -ésima-repetición,

μ = media general,

β_i = efecto del i -ésimo tratamiento, (variedad)

τ_j = efecto del j -ésimo bloque,

e_{ij} = error aleatorio.

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el análisis de varianza combinado sobre localidades en un mismo año. El modelo estadístico lineal quedó representado por:

$$\gamma_{ijk} = \mu + A_i + \beta_j(i) + V_k + (VA)_{ik} + e_{ijk}$$

en donde:

γ_{ijk} = rendimiento del k -ésima variedad en el j -ésimo bloque e i -ésimo ambiente.

μ = media general del caracter

A_i = efecto del i -ésimo ambiente

$\beta_j(i)$ = efecto del j -ésimo bloque dentro del i -ésimo ambiente

V_k = efecto genético de la k -ésima variedad,

$(VA)_{ik}$ = efecto de la interacción variedad por ambiente.

ϵ_{ijk} = error experimental combinado

Se consideró el modelo mixto esto quiere decir que -- los sitios fueron considerados aleatorios y las variedades se consideraron fijas.

Adicionalmente se hizo el análisis de varianza combinado unicamente para los ciclos de selección masal y la variedad original.

3.5.1 Repeticiones y unidad experimental .

El número de repeticiones fué de cuatro para las 3 localidades; la unidad experimental fué dos surcos de 10.5 m para dos localidades y de 7.5 m para la restante.

La parcela útil quedó de 19.32 m² para CAECOT y Chiapas; para CAESIX la parcela útil quedó de 13.80 m².

3.6 Variabes tomadas en los experimentos

Las variables tomadas en los experimentos fueron las siguientes:

- 1.- **Peso de Campo.** Este dato se obtuvo pesando las mazorcas cosechadas en la parcela útil, con una a proximación al décimo de kg.
- 2.- **Por ciento de Materia Seca (100- % de humedad).** Se tomaron hileras de cada una de 5 mazorcas, tomadas completamente al azar del montón correspondiente a la parcela, y la húmedad se determinó en el stain-laid.
- 3.- **Por ciento de Grano.** Se tomaron 10 mazorcas completamente llenas tomadas al azar. La fórmula para estimar el por ciento de grano fué la siguiente:

$$\text{Por ciento de grano} = \frac{\text{Peso de grano}}{\text{Peso de mazorca}} \times 100$$
- 4.- **Número de Plantas.** Se contaron el número de plantas que existen en la parcela útil, tengan o no hi jos y tengan o no mazorcas.
- 5.- **Número de Mazorcas.** Este dato se obtuvo contando el núme ro total de mazorcas de cada parcela.
- 6.- **Días a Floración.** Se contaron los días que hubo entre la fecha de siembra del experimento, y la fecha en la cual el 50 % de plantas se encuentran en estado de antesis.

- 7.- **Altura de Planta** Este dato se obtuvo de 10 plantas tomando la altura en cm, desde la base de la planta hasta la punta de la espiga.
- 8.- **Altura de Mazorca.** A las mismas 10 plantas que se les tomó su altura de planta, se tomó la altura de mazorca desde la base de la planta al punto de inserción de la mazorca superior.
- 9.- **Calificación de Mazorca.** Esta dato se tomó al momento de la cosecha, utilizando una escala de 1 a 5.
1 = Mazorcas muy uniformes en tipo, en color y en tamaño;
5 = Mazorcas muy variables en tipo, en color y en tamaño.
- 10.- **Sanidad de Mazorca.** Se tomó al momento de la cosecha, utilizando la escala 1 a 5.
1 = Sana;
2 = Muy enferma.

3.7 Análisis de regresión

Paralelamente al análisis combinado se hizo un análisis de regresión de las medias del rendimiento, días a floración masculina, altura de planta y altura de mazorca de cada ciclo de selección sobre el número de ciclos de selección.

IV RESULTADOS

4.1 Análisis de varianza

En los caracteres estudiados, se da una mayor importancia al rendimiento de grano, ya que fué el objetivo principal del estudio y de la selección masal. Los caracteres vegetativos han sido considerados como auxiliares para detectar algunos cambios ocurridos en las características fenotípicas de la planta por efecto de la selección en los materiales evaluados.

4.1.1 Rendimiento de grano.

En el CUADRO 2 se presentan los análisis combinados para las localidades de prueba. Aquí se detectaron diferencias al nivel 0.01 de probabilidad para todas las fuentes de variación.

El coeficiente de variación se encuentra dentro de los límites de tolerancia, por lo cual los resultados se consideran confiables.

La comparación, de medias de rendimiento, para el análisis combinado se presenta en el CUADRO 3, donde puede obser

CUADRO 2.- SIGNIFICANCIA DE LOS CUADRADOS MEDIOS EN LOS ANALISIS COMBINADOS PARA LAS VARIABLES QUE SE INDI
CAN CAECOT. 1978.

FACTOR DE VARIACION	G.L.	RENDIMIENTO	FLORACION MASCULINA	ALTURA DE PLANTA	ALTURA DE MAZORCA	CALIFICACION DE MAZORCA	SANIDAD DE MAZORCA
AMBIENTE	2	17.22 **	6408.46 **	203,063.76**	25,496.43**	18.16 **	51.37 **
BLOQUE (AMBIENTE)	9	1.79	4.31	2,465.98	1,042.06	0.46	0.20
VARIEDAD	20	2.31 **	10.24 **	1,920.27**	1,704.90**	0.10	0.40 **
VARIEDAD x AMBIENTE	40	0.85 **	2.61 **	121.95	90.09	0.12	0.15
ERROR	180	0.45	0.66	162.52	11.12	0.12	0.14
TOTAL	251						
MEDIA		4.54 ton/ha	65.05 días	305.70 cm	184.12 cm	2.33	2.21
C. V.		14.90 %	1.24 %	4.17 %	5.72 %	16.82 %	15.09 %

CUADRO 3.- COMPARACION DE MEDIAS DE RENDIMIENTO DE GRANO COMBINANDO LOCALIDADES CON DIFERENTES CICLOS DE SELECCION MASAL EN LA VARIEDAD V-520 C Y TESTIGOS CAECOT. 1978.

No. DE ORDEN	GENEALOGIA	RENDIMIENTO (kg de grano/ha)	(A)
1	H-503	5205	a
2	H-510	5170	ab
3	V-520 C 2º CSC (PC)	5069	ab
4	INIA 12	5066	ab
5	H-507	4930	ab
6	C ₆	4854	ab
7	C10	4817	ab
8	C8	4748	ab
9	V-520 C 2º CSC (PL)	4649	ab
10	COTAXTLA XVIII	4639	ab
11	C7	4634	ab
12	C9	4534	b
13	COTAXTLA XVIII 1er. CSMVE	4466	
14	V-520 C 1º CSC	4412	
15	C2	4329	
16	C1	4272	
17	C0	4107	
18	VS-521	4103	
19	C4	3944	
20	V-520 C 1er. CSM (PLT. BAJA)	3829	
21	C5	3719	

(A) Variedades con la misma letra son estadísticamente iguales al nivel 0.05 probabilidad según la prueba de rango múltiple Duncan.

vase que:

- i) Se detectaron diferencias estadísticas entre tratamientos.
- ii) El H-503 fué la variedad superior estadísticamente al nivel de probabilidad del 5 %.
- iii) Se observa que los ciclos C6, C10, C8, y C7 fueron superiores estadísticamente al C9, C2, C1, C0, C4 y C5; e iguales a los testigos H-510, V-520 C 2º - CSC (PC), INIA-12, H-507, V-520-C 2º CSC (PL) y COT. XVIII.
- iv) El ciclo de selección que presentó menor rendimiento fué el C5.

En el CUADRO 4 se presentan las comparaciones de medias de ambiente, pudiendo observar que existen diferencias estadísticas significativas entre las localidades. El ambiente de Chiapas (ambiente 2), y el ambiente del CAESIX (ambiente 3) fueron estadísticamente superiores al ambiente de Cotaxtla (ambiente 1).

En la figura 1 se presentan los rendimientos medios por ciclo de selección y por localidad, en ella se puede observar que el comportamiento de los ciclos de selección fué similar en los tres ambientes de prueba a excepción del C1, C₂ y C₇ en el ambiente 1.

CUADRO 4.- COMPARACION DE MEDIAS POR AMBIENTE PARA EL CARACTER
RENDIMIENTO DE GRANO CAECOT. 1978.

A M B I E N T E	RENDIMIENTO MEDIO Kg grano / ha	(*)
VALLES CENTRALES DE CHIAPAS (AMBIENTE 2)	4,889	a
CAESIX (AMBIENTE 3)	4,721	a
CAECOT (AMBIENTE 1)	4,034	b

(*) Ambiente con la misma letra son estadísticamente iguales al nivel 0.05 de probabilidad, según la prueba de rango múltiple Duncan.

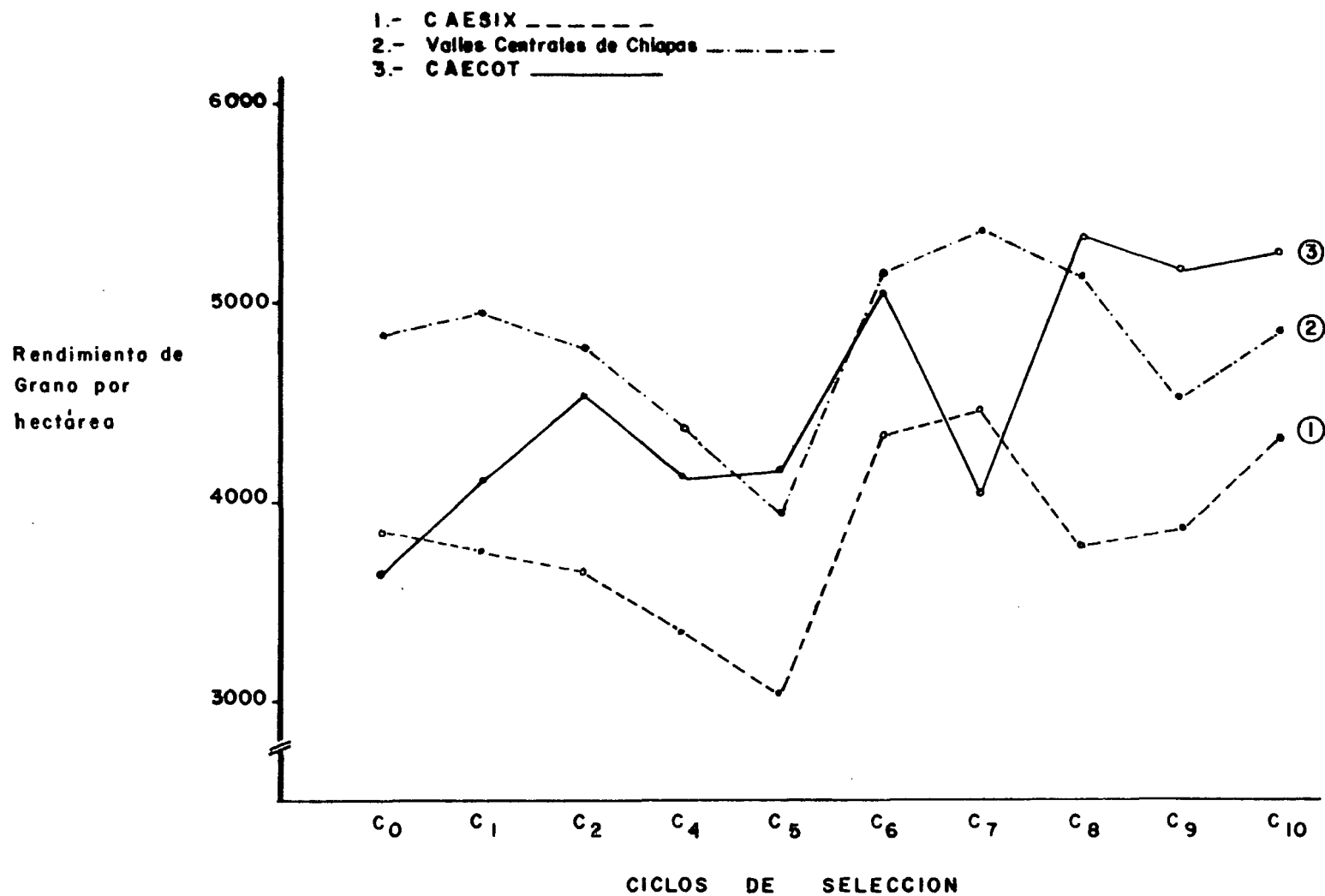


Figure. 1.- RENDIMIENTO MEDIAS PARA NUEVE CICLOS DE SELECCION MASAL DE MAIZ EN TRES LOCALIDADES DEL TROPICO HUMEDO. CAECOT. 1978

4.1.2 Floración Masculina

El análisis de varianza combinado para la variable floración masculina (CUADRO 3), mostró diferencias altamente significativas, para todos los factores de variación.

Las variedades que estadísticamente fueron más tardías (CUADRO 5) son H-503, H-507, C10, C9, C1, y V-520 C 1º CSM - (PLT. BAJA) la variedad que resultó ser la más precoz dentro de este grupo fué VS-521. En cuanto a la comparación de medias por ambiente (CUADRO 1A) se observó que el ambiente 3 (CAE - SIX), obtuvo el mayor promedio para floración masculina, y la que presentó el menor promedio para días a floración fué el ambiente 1 (CAECOT).

En el CUADRO 6 se pueden observar los días a floración masculina que requirieron los ciclos de selección masal, siendo los más tardíos los C9, C1, y C10 y el más precoz fué el C4.

4.1.3 **Altura de planta.**

El resultado del análisis de varianza combinado para la variable altura de planta (CUADRO), detectó diferencias altamente significativas al nivel de probabilidad del 1 % para los factores siguientes: Ambiente, y Variedad.

Las variedades que estadísticamente resultaron ser las

CUADRO 5 .- RENDIMIENTO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE VARIEDADES DE MAIZ TROPICAL CAECOT. 1978.

No. DE ORDEN	GENEALOGIA	REND. Kg.G./ha	DIAS A FLOR σ^2	ALTURA (cm)		CALF. Mz. (a)	SANIDAD Mz. (a)
				PLT	Mz		
1	H-503	5205	66	314	197	2.2	2.0
2	H-510	5170	65	304	190	2.1	2.0
3	V-520 C 2º CSC (PC)	5069	65	310	183	2.2	2.2
4	INIA 12	5066	65	285	166	2.1	1.8
5	H-507	4930	66	309	194	2.3	2.1
6	C6	4854	65	322	194	2.2	2.5
7	C10	4817	66	315	191	2.2	2.3
8	C8	4748	65	299	178	2.4	2.2
9	V-520 C 2º CSC (PL)	4649	65	304	179	2.5	2.1
10	COT XVIII	4639	64	283	160	2.4	2.3
11	C7	4634	65	305	186	2.3	2.2
12	C9	4534	66	322	203	2.4	2.4
13	COT XVIII 1º CSMVE	4466	65	276	162	2.2	2.0
14	V-520 C 1er. CSC	4412	65	304	185	2.2	2.2
15	C2	4329	65	303	180	2.3	2.3
16	C1	4272	66	312	191	2.5	2.3
17	Co	4107	65	312	188	2.4	2.3
18	VS-521	4103	62	293	168	2.4	2.2
19	C4	3944	64	312	185	2.4	2.5
20	V-520 C 1º CSM (PLT. - BAJA)	3829	66	315	191	2.3	2.3
21	C5	3719	65	30	197	2.7	2.6

PLT = PLANTA; Mz = MAZORCA; CALF. = CALIFICACION

(a) 1.0 Lo mejor; 5.0 Lo más malo

G = Grano.

CUADRO 6.- COMPARACION DE MEDIAS, DE LAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS CICLOS DE SELECCION Y LA VARIEDAD ORIGINAL. CAECOT 1978.

No. VAR.	GENEALOGIA	REND. Kg.G./ha	DIAS A FLOR O	PLANTA	M A Z O R C A		
				ALT. (cm)	ALT. (cm)	CALIF. (1)	SANTIDAD (1)
1	V-520 C Original	4107	65	312	188	2.4	2.3
2	C1	4272	66	313	191	2.5	2.4
3	C2	4329	65	303	180	2.3	2.3
4	C4	3944	64	312	185	2.4	2.5
5	C5	3719	65	320	197	2.7	2.6
6	C6	4854	65	322	194	2.2	2.3
7	C7	4634	65	305	186	2.3	2.2
8	C8	4748	65	299	178	2.4	2.2
9	C9	4534	66	322	203	2.4	2.4
10	C10	4817	66	315	191	2.2	2.3

NOTA: 1/ = Calificación: 1 = buena; 5 = mala

G = Grano.

ALT. = Altura

más altas son: C6, y C9, Las de planta más baja resultaron ser: INIA 12 y COTAXTLA XVIII 1º CSMVE (CUADRO 5). En la comparación de medias por ambiente (CUADRO 1A), se observó que el ambiente 3, ebtuvó la media más alta y, el ambiente 2 - la media más baja.

Las medias de altura de planta (CUADRO 6), para los ciclos de selección masal y de la variedad original, indican - que existió diferencia estadística entre ellos, siendo los más altos el C9 y C6 la que presentó la menor altura fué el C8.

4.1.4 Altura de mazorca

En el análisis de altura de mazorca, (CUADRO 2) se observa que, a excepción de la interacción Variedad x Ambiente, - las demás fuentes de variación fueron estadísticamente diferentes al nivel de probabilidad del 1 %.

Las variedades que estadísticamente tuvieron las mazorcas más altas fueron: C9, H-503, y C5. En cuanto a las que presentaron la mazorca más baja resultó ser la variedad Cotaxtla XVIII. Comparando las medias por ambiente (CUADRO 1A) se observó que el ambiente 3, generó la mayor altura de mazorca, y el ambiente 2, fué la que presentó la menor altura.

Al realizar las comparaciones d los ciclos de selección masal con la variedad original (CUADRO 6), se detectaron

diferencias significativas entre los ciclos, el que presentó la mazorca más alta fué el C9, y, el de la mazorca mas baja fué el C8.

4.1.5 Calificación de mazorca.

Esta fué estadísticamente significativa al nivel de probabilidad del 1 %, unicamente para ambiente.

Las variedades que tuvieron una mejor calificación de mazorca aunque no fueron significativas son: H-510, e INIA 12. La que presentó la más mala calificación fué el C5 (CUADRO 5) al comparar las medias de cada ambiente (CUADRO 1), se observó que el ambiente 3, presentó la más mala calificación, y la que presentó la mejor calificación fué el ambiente 1.

El comportamiento observado de la variedad V-520 C original y los ciclos de selección (CUADRO 6), detectó que existen diferencias entre ellos, teniendo la más mala calificación C5 y, la mejor calificación el C6 y C10.

4.1.6. Sanidad de mazorca.

El análisis de varianza combinado para la variable sanidad de mazorca (CUADRO 2), detectó diferencias altamente significativas al nivel de probabilidad del 1 %, para los factores de variación: Ambiente, y Variedad.

En cuanto a las variedades que presentaron una mejor sanidad de mazorca fue INIA 12 y la que presentó la más mala calificación fué para el C5 (CUADRO 5), comparando las medias de cada ambiente (CUADRO 1A) se observó, que el ambiente 3 presentó la más mala calificación y, la localidad que presentó la mejor calificación fué el ambiente 2.

La comparación de medias para los ciclos de selección y la variedad original (CUADRO 6), mostró que existen diferencias estadísticas entre los ciclos obteniendo la peor calificación el C5 y la mejor fué para el C7 y C8.

4.2. Regresiones.

Se realizaron análisis de regresión tomando los promedios de los ciclos de selección de los análisis combinados para cada variable en estudio. El objetivo fué, determinar la relación existente, entre el rendimiento y algunos caracteres agronómicos con los ciclos de selección para poder determinar si se ha logrado incrementar los rendimientos y mejorado otras características de planta y mazorca.

4.2.1 **Regresiones a partir de los promedios de los análisis de varianza combinados.**

En el CUADRO 7 se presentan algunas de las principales características de los análisis de regresión, así como, los a-

vances genéticos promedio por ciclo. Se detectó que en ningún caso existió significancia en los parámetros estudiados.

Con respecto al avance genético logrado por ciclo de selección en todas las variables consideradas fueron positivas en las FIGURAS 2, 3, 4, 5, se presentan las tendencias de las variables consideradas en la evaluación de los ciclos de selección.

CUADRO 7.- PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS ANALISIS DE REGRESION
Y LOS AVANCES GENETICOS PROMEDIO POR CICLO, CAECOT.1978.

CARACTERISTICAS	RENDIMIENTO	ALTURA DE PLANTA	ALTURA DE MAZORCA	DIAS A FLORACION
COEFICIENTE DE CORRELACION	0.61	0.18	0.25	0.08
COEFICIENTE DE REGRESION (B)	68.57	0.42	0.55	0.02
MEDIA CICLO ORIGINAL	4107	311.8	187.5	65.08
AVANCE GENETICO PROMEDIO POR CICLO	2.33 %	0.17 %	0.38 %	0.10 %

RENDIMIENTO KILOGRAMOS DE GRANO / HECTAREA

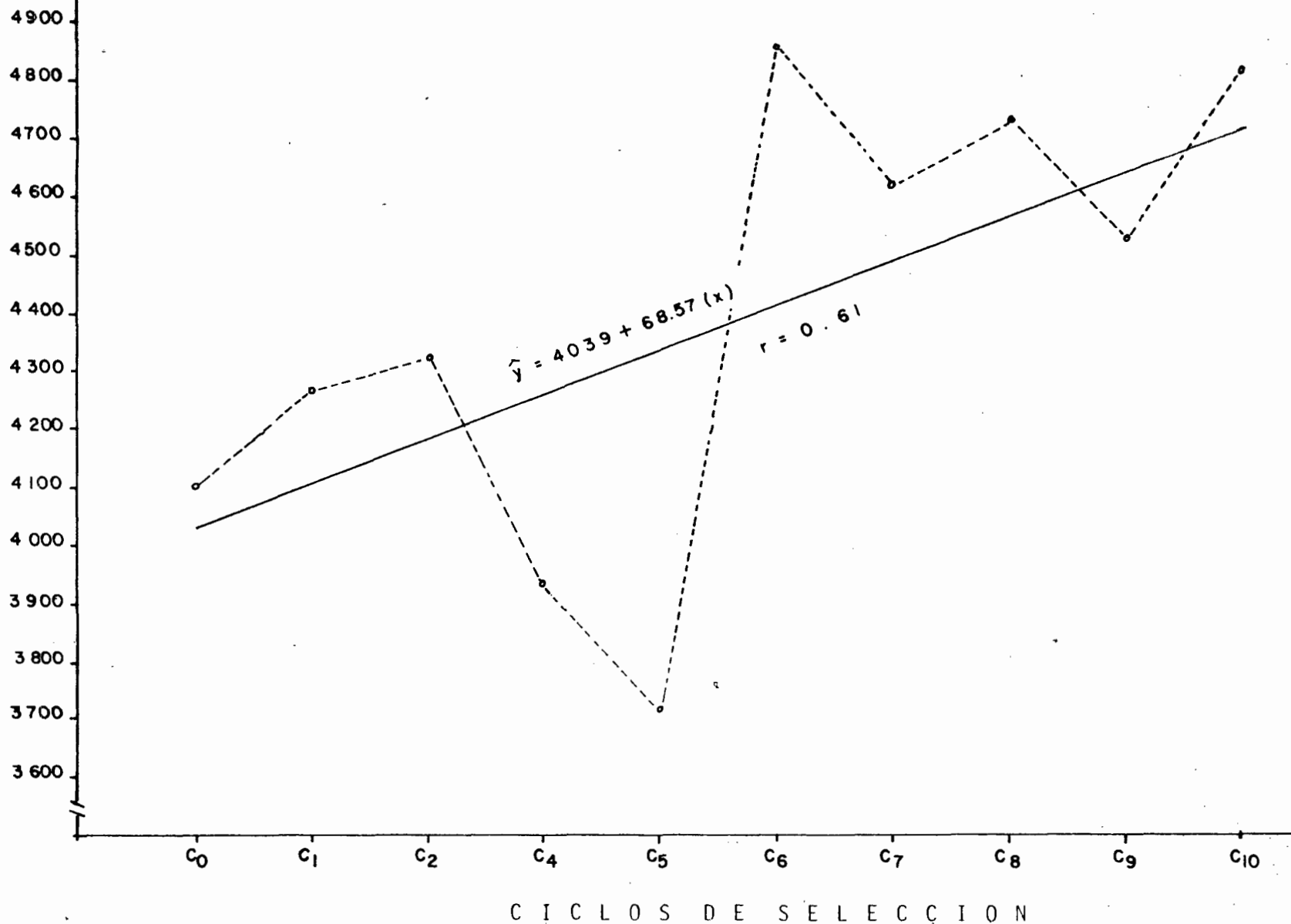


FIGURA 2.- RESPUESTA DE LA VARIABLE RENDIMIENTO KILOGRAMOS DE GRANO / HECTAREA EN NUEVE CICLOS DE SELECCION MASAL EN LA VARIABLE V-520-C DATOS PROMEDIO DE TRES LOCALIDADES DEL TROPICO HUMEDO. CAECOT. 1978

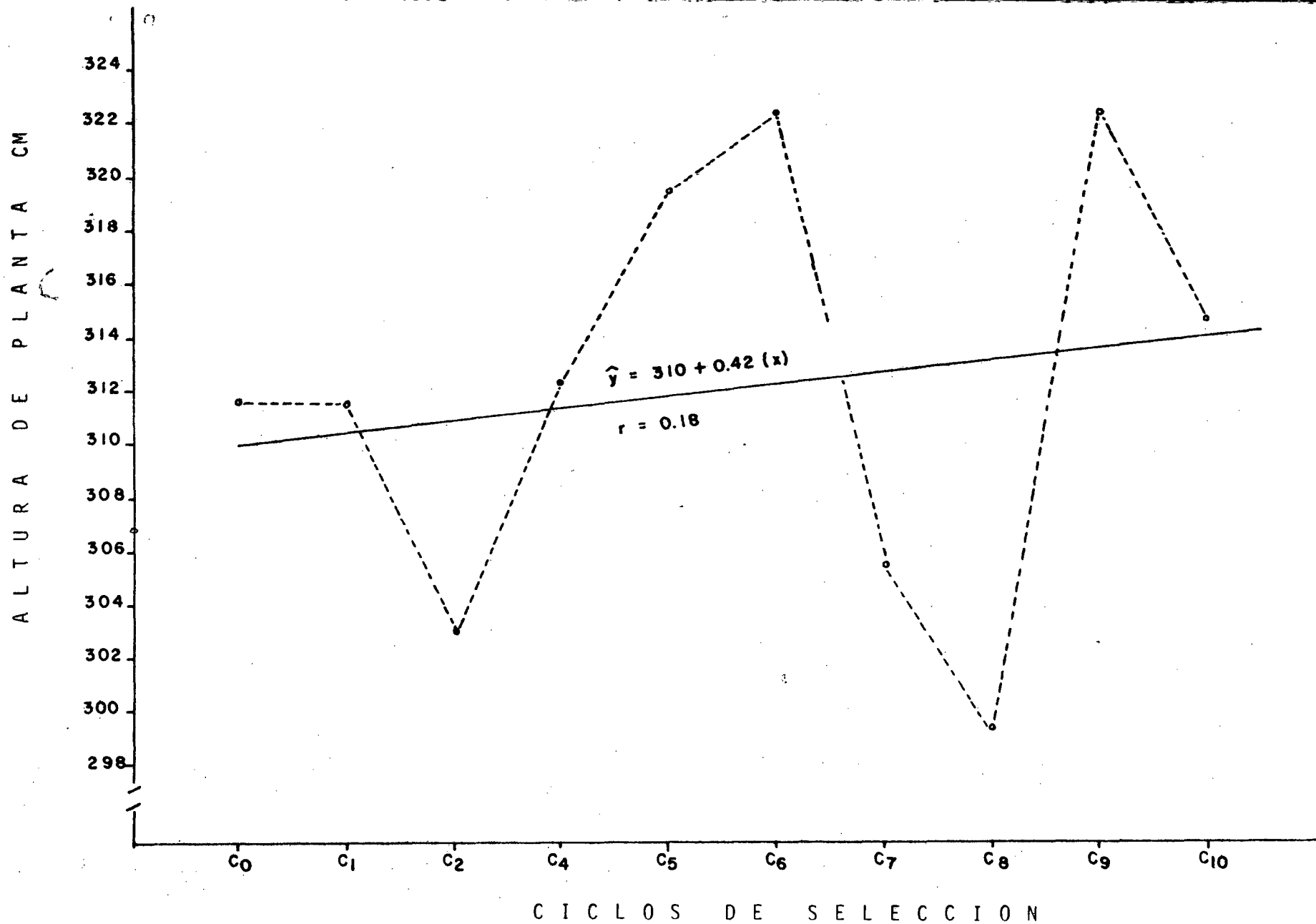


FIGURA 3.- RESPUESTA DE LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EN NUEVE CICLOS DE SELECCION MASAL EN LA VARIEDAD V-520-C DATOS PROMEDIO DE TRES LOCALIDADES DEL TROPICO HUMEDO. CAECOT. 1978.

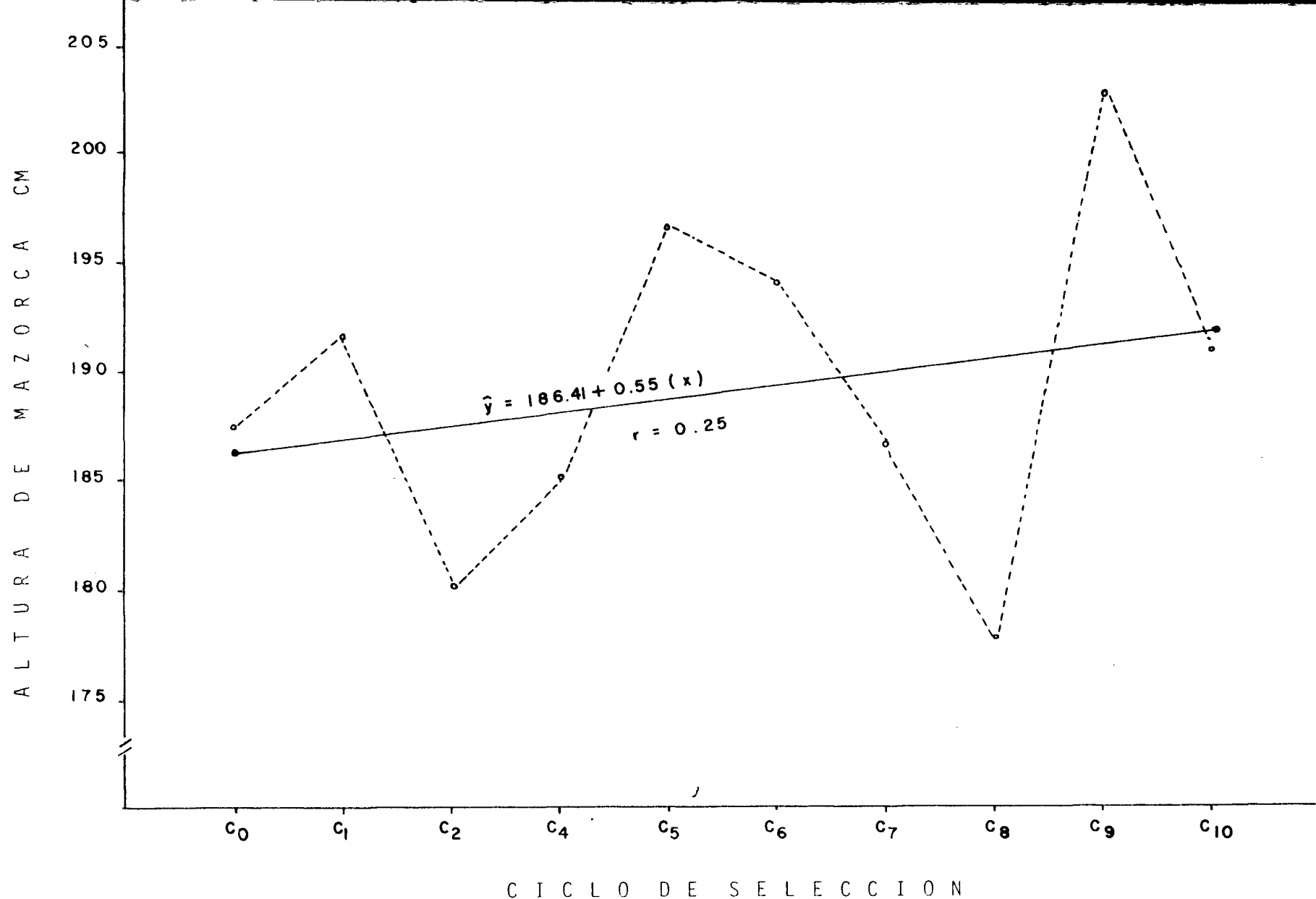


FIGURA 4.- RESPUESTA DE LA VARIABLE ALTURA DE MAZORCA EN NUEVE CICLOS DE SELECCION MASAL EN LA VARIEDAD V-520-C DATOS PROMEDIO DE TRES LOCALIDADES DEL TROPICO HUMEDO. CAECOT. 1978

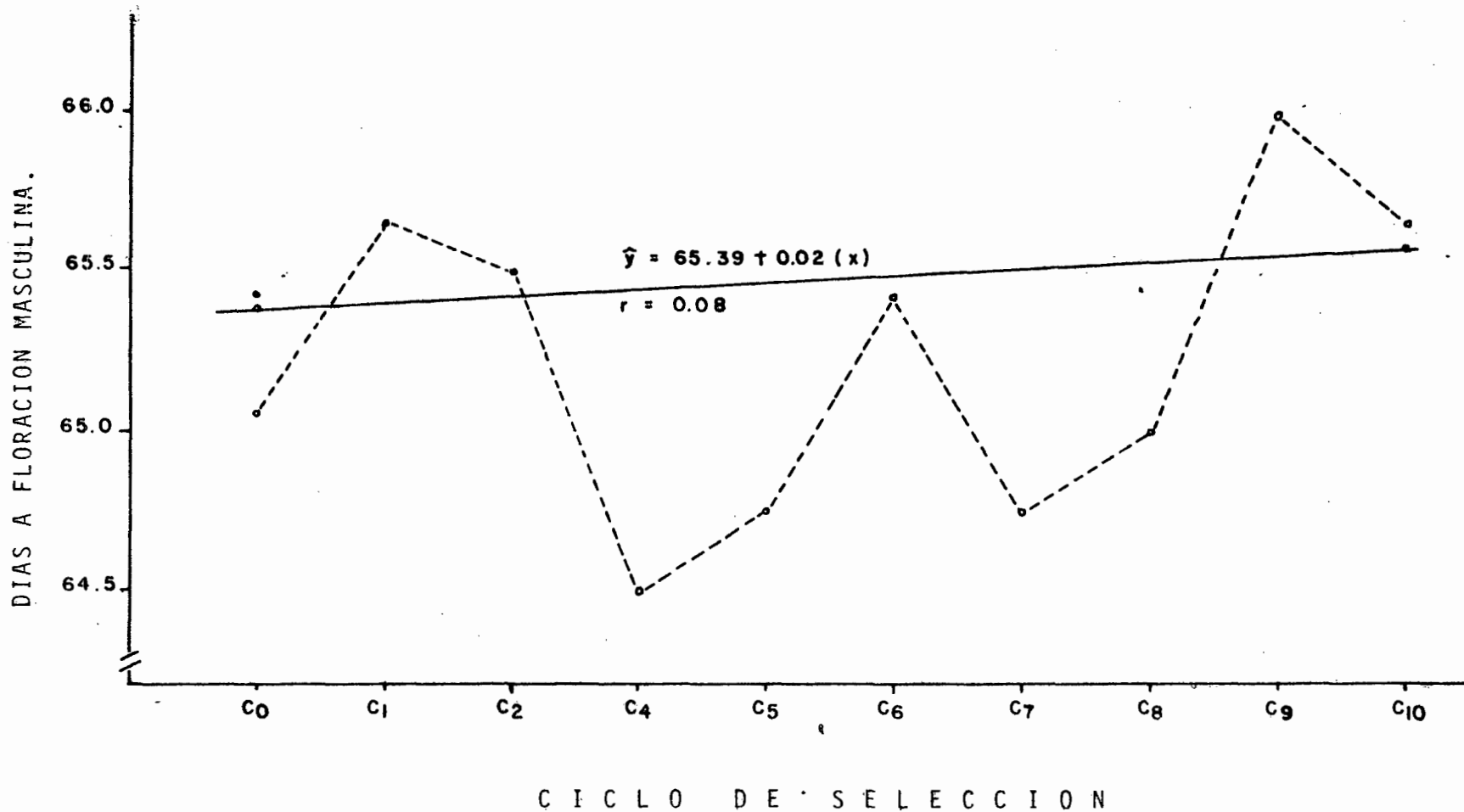


FIGURA 5.- RESPUESTA DE LA VARIABLE DIAS A FLORACION MASCULINA EN NUEVE CICLOS DE SELECCION MASAL EN LA VARIEDAD V-520-C DATOS PROMEDIO DE TRES LOCALIDADES DEL TROPICO HUMEDO. CAECOT. 1978.

V. DISCUSION

5.1 Análisis de varianza y comparación de medias.

Al comparar el factor tratamiento para los seis caracteres en estudio se encontró una alta significancia.

En el análisis conjunto (CUADRO 2) se detectaron diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación puede considerarse como aceptable por lo que los resultados son confiables.

Al hacer las comparaciones de medias (CUADRO 3) se detectó que los ciclos C6, C10, C8 y C7 resultaron estadísticamente superiores a los ciclos C9, C2, C1, C0, C4, y C5.

Los resultados de estos experimentos no concuerdan con lo reportado por Johnson en 1963, sin embargo si analizamos el resultado obtenido en el ambiente 3, concuerdan con lo reportado por Johnson, en este medio ambiente, se detectó un incremento del C0 al C2 de 25 %. Esto nos indica que estos ciclos se adaptan bien el área donde fué practicada la selección masal.

Las causas por las cuales estos ciclos de selección masal se adaptan únicamente al medio ambiente donde fueron generados, puede deberse al hecho de que, no se tuvo el cuidado de separar los efectos genéticos, de los efectos ambientales, al rea

lizar la seleccion.

La baja considerable de rendimiento en el C4 y C5 -- (CUADRO 3) posiblemente se debió al hecho de que la técnica empleada al realizar la selección no fué la adecuada para la identificación de los mejores genotipos, otra causa puede ser que se realizó una selección rigurosa de plantas lo que condujo a una cierta endogamia como lo señala Poehlman en 1976 y - Allard 1975.

Tal vez la explicación más clara para esta baja de - rendimiento sea la siguiente: aunque los ciclos se hayan realizado bien seleccionando a los mejores genotipos, al incrementar la semilla de estos ciclos bajo polinización controlada, intervinieron muy pocas plantas para realizar los incrementos, lo que ocasionó una reducción en el rendimiento al haber conducido a una cierta endogamia.

El sorprendente incremento de rendimiento del C5 al - C6 (CUADRO 3) podría explicarse de la siguiente manera, en el C6 se tomó un número adecuado de plantas para realizar los incrementos posteriores de semilla de ahí que su rendimiento no bajó, otra razón puede ser que el haber inducido un poco a la endogamia los ciclos anteriores y al recombinarse las plantas en el C6 hubo heterosis por lo que se elevó el rendimiento.

El C7 en el ambiente 3 tuvo una mala germinación esto ocasionó que su rendimiento fuera más bajo en este medio ambiente con respecto a los otros (figura 1).

La mínima ganancia por ciclo de selección en rendimiento, nos indica la poca varianza aditiva presente en la población, lo que concuerda con el reporte de Carballo citado por Brauer en 1964.

Respecto a los testigos, se observa que el H-503, fué el superior estadísticamente (CUADRO 3) debido a que tuvo un mejor comportamiento en todos los ambientes de evaluación.

Los resultados del análisis de varianza (CUADRO 2) para el caracter días a floración masculina indican que existen diferencias altamente significativas entre variedades. Esta diferencia se debe principalmente a la heterogeneidad que existe entre los materiales que se incluyeron como testigos en la evaluación.

Así los tratamientos más tardíos correspondieron a las variedades H-503, C9, H-507, C1, C10, y V-520 C 1º CSM PLT. - BAJA. En tanto que la variedad más precoz fué VS-521.

Al comparar los ciclos de selección con la variedad original se encontró una diferencia en días a floración masculina, pero esta diferencia unicamente es de un día mayor que la pobla

ción original, hecho que demuestra que esta diferencia carece de importancia prácticamente. En base a estos resultados se puede pensar que los ciclos de selección se mantienen iguales a la población original en cuanto días a floración; este resultado no concuerda con los obtenidos por Wann y Hills en 1975 al tratar de obtener resistencia de planta al ataque del gusano elotero en el cual los materiales se volvieron más tardíos, y concuerdan con los resultados obtenidos por Estrada en 1977.

En los resultados para el carácter altura de planta, se encontró significancia entre variedades con una diferencia entre ellas de 46 cm, esta diferencia, como ya se indicó, obedece a la diversidad de materiales incluidos como testigos en la evaluación. Siendo las variedades más altas el C9 y C6 y las más bajas COTAXTLA XVIII 1º CSMVE, e INIA 12.

Al comparar por la prueba de rango múltiple la variedad original y los ciclos de selección, los resultados indicaron una significancia estadística para altura de planta, siendo los ciclos más altos el C9, C6 y C5, el que presentó la altura de planta más baja fué el C8 que disminuyó en 12 cm con respecto al C0. Para este ciclo (C8) en particular la selección masal se realizó con dos objetivos: a) incrementar el rendimiento y b) bajar la altura de planta, logrando para esto último una ganancia del 2 % con respecto al ciclo anterior (C7).

Es importante señalar el incremento de la altura de planta del C9 con respecto al C8, este incremento de 23 cm, se debe al hecho de que al seleccionar las plantas en el C8 para pasar al C9 no se tuvo la precaución de mirar la altura de planta, por lo cual se seleccionaron plantas más altas.

Estos incrementos ó decrementos en la altura de planta no son significativos en la práctica ya que 10 cm de mayor o menor altura no perjudican al agricultor. Estos resultados concuerdan con lo encontrado por García (1976).

Al observar el análisis de varianza para altura de mazorca se detectó diferencias altamente significativas entre variedades, así las variedades con altura de mazorca más elevada correspondieron al C9, H-503, y C5. En tanto la variedad que presentó la altura de mazorca más baja correspondió a COTAXTLA XVIII.

Al comparar los ciclos de selección con la población original, mediante la prueba de rango múltiple para altura de mazorca se encontró que los ciclos que presentan una mayor altura de mazorca fueron el C9 y C5 con un incremento promedio respecto al original de 12 cm. Los ciclos que presentaron menor altura fueron C2 y C8 con un decremento promedio de 9 cm.

Este decremento ó incremento en la práctica carece de importancia.

Del C8 al C9 hubo un incremento de 25 cm, la razón de ello es, que no se tomaron las precauciones necesarias, al momento de la selección para conservar la altura de mazorca baja.

Al comparar las medias de calificación de mazorca por la prueba de rango múltiple encontramos diferencias entre variedades, las variedades que presentaron una mejor calificación de mazorca fueron H-510 e INIA 12 y la de más mala calificación fué el C5, con una diferencia en la escala de 0.6 entre la variedad superior y la inferior.

Cuando se compararon los ciclos de selección con la variedad original por la prueba de rango múltiple, el único ciclo que no fué estadísticamente similar a la variedad original fué el C5 presentando éste la más mala calificación; la razón por la que no se encontraron diferencias muy marcadas entre los ciclos de selección se debe principalmente a que, cuando se realizaron las polinizaciones manuales para los aumentos de semilla, se seleccionó sin que fuera el objetivo, plantas y jilotes sanos, desechando los enfermos.

Resultados similares se encontraron cuando se compararon la calificación por sanidad de mazorca.

5.2 Regresiones.

En el CUADRO 7 se presentaron las principales características de los análisis de regresión a partir de los promedios de los caracteres evaluados.

Los resultados indicaron que no hubo diferencia significativa para ningún carácter en estudio. (rendimiento, altura de planta, altura de mazorca y días a floración).

El promedio de avance genético por ciclo para rendimiento de grano fué de 2.33 % (CUADRO 7 y figura 2) lo que nos demuestra que hubo avance genético sobre la variedad original. El mayor incremento de rendimiento fué de 20.97 % que correspondió al C6 de selección.

Este mínimo incremento de rendimiento por ciclo de selección, nos indica la poca varianza aditiva presente en la población, lo que concuerda con lo que señaló Carballo citado por Brauer, en 1964.

Con respecto a las características agronómicas el avance genético logrado por ciclo de selección para altura de planta fué de 0.17 %; para altura de mazorca fué de 0.38 % y para días a floración de 0.10 % (CUADRO 7 y figuras 3, 4, y 5), lo que nos demuestra que prácticamente los ciclos de selección no variaron en estas características respecto a la variedad original, debido principalmente a que los objetivos de selección, no estuvieron dirigidos hacia estas características.

VI CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos establecidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo, se derivan las siguientes conclusiones.

- 1.- La Selección Masal Moderna como método de mejoramiento genético para incrementar, el rendimiento de grano, fué efectiva, obteniéndose un incremento por ciclo de selección de 2.33 %, lo cual representa un incremento de 20.97 % del C6 respecto a la variedad original.
- 2.- Para los dos primeros ciclos de selección, la selección masal moderna fué más efectiva en el área donde se seleccionó que en otras localidades.
- 3.- La selección Masal Moderna efectuada para incrementar el rendimiento de grano, no tuvo ningún efecto sobre los caracteres agronómicos altura de planta, altura de mazorca, días a floración, sanidad de mazorca y calificación de mazorca.
- 4.- Cuando el objetivo además de rendimiento fué bajar la altura de planta, esta se logró con una ganancia del 2 % con respecto al ciclo anterior. Además en este mismo ciclo hubo un decremento de altura de mazorca del 5 % con respecto al anterior.

- 5.- Los ciclos de selección C6 y C10 presentaron los mejores rendimientos que los demás ciclos de selección.
- 6.- El ciclo que presentó el peor rendimiento fué el C5.
- 7.- En base de que la Selección Masal resultó poco efectiva - en los últimos ciclos de selección tal vez por que ya se había agotado la variabilidad genética aditiva. Se sugiere usar otros métodos de selección más eficientes que este para mejorar esta variedad.
 - 7.1 La variedad que resultó ser estadísticamente superior al nivel de probabilidad del 5 % según la prueba de rango múltiple Duncan para los tres ambientes en que se desarrollo este trabajo fué el H-503 que presentó el mejor rendimiento.
 - 7.2 El ambiente donde se obtuvieron los mayores rendimientos - fué el Valles Centrales de Chiapas, y donde se obtuvieron los menores rendimientos fué en el CAECOT.

LITERATURA CITADA.

- ALLARD, R. W. (1975). Principios de la mejora genética de las plantas. Trad, de la 2a. ed. en ingles. por J.L. Montoya. Ed. Omega, Barcelona.
- ANGELES A., H. (1961). Comentarios sobre la selección masal en el pasado y sus probabilidades en los programas actuales de mejoramiento de maíz. In: " 7a Reunión Centroamericana. PCMM " Tegucigalpa, Honduras. P. 18-25
- ARBOLEDA, R., F., and COMPTON, W.A. (1974) Differential response of maize (Zea mays L) to mass selection in diverse selection environments. Theoretical and applied genetics. Instituto Colombiano Agropecuario, Medellín Colombia. 44 (2) 77-81.
- BETANCOURT V., A. 1970. Selección masal moderna e hibridación en una variedad de maíz de riego en la región de Pabellón, Ags . Tesis Profesional ENA. Chapin go, Méx.

- BRAUER H., O.** 1964. Bases estadísticas y genéticas de la Selección Masal en maíz, In. " 10a. Reunión Centroamericana PCCMCA ". Antigua, Guatemala P. 10-11
- CALZADA M., J.J.** (1970). Selección masal moderna por rendimiento en la variedad mejorada de maíz Celaya II. Tesis Profesional ENA. Chapingo, México.
- CORTEZ H., N.** and **HALLAUER, A. R.** (1979). Divergent mass selection for ear length in maize. Crop. Sci. 19 175-178.
- ESTRADA M., A** (1977). Selección masal y selección modificada de mazorca por surco en dos variedades de maíz de la raza Zapalote Chico. Tesis de Maestro en Ciencias CSAT. Cárdenas, Tab.
- GARCIA C., J.** et al (1976). Evaluación de Métodos de Selección Masal Modificada en la variedad de Maíz Ranchero. In " Memoria Sexto Congreso Nacional de Fitogenética" Monterrey, N. L.
- GARDNER, C. O.** (1961) An evaluation of effects of mass selection and irradiation with thermal neutrons on yield of corn. Crop. Sci. 1 : 241-245.

- GERON X., F. (1972). Comparación de la Selección Masal y de la Selección Familiar para rendimiento en dos variedades de maíz. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados ENA.Chapingo. México.
- HARO B., G. (1978). Selección masal moderna en la variedad temporalera de maíz Perla para la zona centro-sur de Sinaloa, Tesis Profesional Universidad de Guadalajara. Guadalajara. Jal.
- ILLIA M., C. (1971). Nueva variedad de maíz obtenida por selección masal. Informe Técnico. Estación Experimental Regional Agropecuaria. Pergamino INIA. Argentina.
- JOHNSON, E. C. (1963). Efecto de la Selección Masal sobre el rendimiento de una variedad tropical de maíz In: " 9a. Reunión Centroamericana PCCMM ". San Salvador. El Salvador. p. 56-57
- LONNQUIST, J.H. (1960). El mejoramiento de las poblaciones de -- maíz"In:6a Reunión Centroamericana PCCMM " Managua, Nicaragua. P. 14-22.
- LONNQUIST, J.H. 1964. A modification of the Ear-to row procedure for the improvement of maize populations. Crop.Sci 4: 227-228

- POEHLMAN, M. J.** 1976. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Traducción al español por Sánchez, D. N. Editorial Limusa, S. A. México.
- RAMIREZ V., S.** 1977. Selección masal moderna, en variedades de maíz perla amarillo y perla blanco en cuatro localidades de la sierra de Chihuahua. Tesis de M. C. ENA. Colegio de Postgraduados Chapingo. Méx.
- RENDON P., E. y MOLINA G. J.** (1974). Efecto de la Selección Masal para peso de mazorca sobre caracteres determinantes del rendimiento de grano en maíz. Agrociencia -- (México) 16: 59-74.
- REYES C., P.** (1971) Genotecnica del maíz para tierra caliente, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de -- Monterrey. Monterrey N.L. México.
- RIVERA G., J. A., MOLINA G., J. y BUCIO A., L.** (1972) Efecto de la selección masal para altura de mazorca sobre otros caracteres en dos variedades de maíz. Agrociencia serie B. No. 8 Chapingo, Méx.
- SEVILLA P., R. y QUEVEDO W., A** (1975). Respuestas a la selección masal en tres poblaciones de maíz de la Sierra del Perú. Investigaciones Agropecuarias. Universidad - Nacional Agraria. La Molina. Lima, Perú. 55: 109-121

- TAPIA V., F. H.** (1966), Efecto de la Selección Masal en dos variedades de maíz Tesis M.C. Colegio de Postgraduados. ENA. Chapingo. Méx.
- TORREGROZA, C. M.** (1975) Principales aspectos del cultivo del maíz en Colombia. In: " Reunión de Maíceros. CIMMYT México "
- VELASCO N., R.** (1972). Dos ciclos de selección masal para la región de Zapopan en compuesto II Celaya. Tesis -- Profesional. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal.
- WANN, E.V. y HILLS, W. A.** (1975) Selección masal en un compuesto de maíz dulce para resistencia de la mazorca al gusano y características agronómicas. Hort. Sci -- (1975) 1o (2): 168-170 gric. Res. Serv. USDA, Charleston SC. USA.
- WELLHAUSEN, E.J.** (1963). Un nuevo enfoque a los viejos métodos de mejoramiento de maíz In: " 9a. Reunión Centroamericana del PCCMA " San Salvador El Salvador p. - 63-66
- WELLHAUSEN, E. J. ROBERTS, L. M. y HERNANDEZ X., E** (1951). Razas de maíz en México, su origen, características y distribución. Oficina de Estudios Especiales. - Secretaría de Agricultura y Ganadería. México; D. F.

A P E N D I C E

CUADRO 1 A.- COMPARACION DE MEDIAS Y PRUEBA DE DUNCAN POR LOCALIDADES PARA FLORACION MASCULINA, ALTURA DE PLANTA, ALTURA DE MAZORCA, CALIFICACION DE MAZORCA Y SANIDAD DE MAZORCA. COTAXTLA, VER. 1978.

AMBIENTE	DIAS A FLORACION MASCULINA	ALTURA DE PLANTA (cm)	ALTURA DE MAZORCA (cm)	CALIFICACION DE MAZORCA (1)	SANIDAD DE MAZORCA (1)
AMBIENTE 1	56.83 c	294.10 b	185.02 b	1.85 c	1.91 b
AMBIENTE 2	65.11 b	263.36 c	166.27 c	2.36 b	1.63 c
AMBIENTE 3	74.22 a	359.63 a	201.08 a	2.78 a	3.10 a

NOTA: Medias con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí al 0.05 de probabilidad.

1/ Calificación: 1 = buena, 5 = mala.

CUADRO 2 A.- SIGNIFICANCIA DEL CUADRADO MEDIO EN EL ANALISIS COMBINADO PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO EN LAS VARIETADES EVALUADAS EN TRES LOCALIDADES DEL TROPICO HUMEDO CAECOT. 1978.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS REND. GRANO / ha
MODELO	71	1.8424
LOCALIDAD	(2)	17.2267 **
BLOQUE (LOCALIDAD)	(9)	1.7898
VARIEDAD	(20)	2.3084 **
VARIEDAD X LOCALIDAD	(40)	0.8520 **
ERROR	180	0.4595
T O T A L	251	

C. V. = 14.90 %

** Significancia al 1 %

CUADRO 3 A.- SIGNIFICANCIA DE CUADRADOS MEDIOS EN LOS ANALISIS COMBINADOS PARA LAS VARIABLES ALTURA DE PLANTA Y ALTURA DE MAZORCA EN LAS VARIEDADES EVALUADAS EN TRES LOCALIDADES DEL TROPICO HUMEDO. CAECOT. 1978.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	
		ALTURA DE PLANTA	ALTURA DE MAZORCA
MODELO	71	6642.2711	1381.3103
LOCALIDAD	(2)	203,063.7619 **	25,496.4325 **
BLOQUE (LOCALIDAD)	(9)	2,465.9802	1,042.0661
VARIEDAD	(20)	1,92 .2800 **	1,704.9052 **
VARIEDAD X LOCALIDAD	(40)	12 .8577	90.0867
ERROR	180	16. .5190	111.1161
T O T A L	251		
C. V.		4.17 %	5.72 %

**.- Significancia al 1 %

CUADRO 4 A.- SIGNIFICANCIA DE CUADRADOS MEDIOS EN LOS ANALISIS COMBINADOS PARA LAS VARIABLES CALIFICACION DE MAZORCA Y SANIDAD DE MAZORCA EN LAS VARIETADES EVALUADAS EN TRES LOCALIDADES DEL TROPICO HUMEDO. CAECOT. 1978.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	
		CALIFICACION DE MAZORCA	SANIDAD DE MAZORCA
MODELO	71	0.7088	1.6701
LOCALIDAD	(2)	18.1615 **	51.3748 **
BLOQUE (LOCALIDAD)	(9)	0.4648	0.2080
VARIEDAD	(20)	0.1000	0.4008 **
VARIEDAD X LOCALIDAD	(40)	0.1203	0.1486
ERROR	180	0.1244	0.1404
T O T A L	251		

C. V. 15.09 % 16.88 %

**.- Significancia al 1 %

CUADRO 5 A. SIGNIFICANCIA DE CUADRADOS MEDIOS DEL ANALISIS DE VARIANZA COMBINADO PARA LA VARIABLE DIAS A FLORACION MASCULINA EN LAS VARIEDADES EVALUADAS EN TRES LOCALIDADES DEL TROPICO HUMEDO. CAECOT. 1978.

FUENTE DE	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS DIAS A FLORACION σ^2
MODELO	71	185.4247
LOCALIDAD	(2)	6,408.4653 **
BLOQUE (LOCALIDAD)	(9)	4.3108
VARIEDAD	(20)	10.2429 **
VARIEDAD X LOCALIDAD	(40)	2.6143 **
ERROR	180	0.6608
T O T A L	251	

C. V. 1.24 %

** Significativo al 1 %

CUADRO 6 A .- ANALISIS DE VARIANZA, DISEÑO BLOQUES AL AZAR PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO DE GRANO POR HECTAREA, CAECOT. 1978.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F c
VARIETADES	20	69.3256	3.4663	3.9596 **
REPETICIONES	3	10.6968	3.5656	4.0730 *
ERROR	60	52.5251	0.8754	
T O T A L	83	132.5476		

C. V. = 10.13 %

*.- Significativo al 5 %

**.- Significativo al 1 %

CUADRO 7 A.- ANALISIS DE VARIANZA, DISEÑO BLOQUES AL AZAR PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO DE GRANO POR HECTAREA. VALLES CENTRALES DE CHIAPAS. 1978.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F c
VARIETADES	20	44.2628	2.2131	1.1012
REPETICIONES	3	53.6133	17.8711	8.8924 **
ERROR	60	120.5828	2.0097	
T O T A L	83	218.4590		

C. V. = 12,74 %

**.- Significativo al 1 %

CUADRO 8 A.- ANALISIS DE VARIANZA, DISEÑO BLOQUES AL AZAR PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO DE GRANO POR HECTAREA. CAESIX 1978.

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F c
VARIEDADES	20	149.9898	7.4995	3.6894 **
REPETICIONES	3	11.5145	3.8382	1.8882
ERROR	60	121.9655	2.0328	
T O T A L	83	283.4699		

C. V. = 19.01 %

**.- Significativo al 1 %