

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Efectos de Ciclos de Selección y Densidades en 3 Variedades de Maíz  
(Zea mays L.) sobre el Rendimiento y otros Caracteres.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

JOSE DANIEL ZEPEDA MARTIN DEL CAMPO

GUADALAJARA, JALISCO. 1975

EFFECTOS DE CICLOS DE SELECCION Y DENSIDADES EN 3 VA  
RIEDADES DE MAIZ (Zea mays L.) SOBRE EL RENDIMIENTO  
Y OTROS CARACTERES.

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos.

A Martha Alicia y a la pequeña Ana Cecilia.

A mis maestros.

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

A la SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA el haberme dado la oportunidad de terminar el presente trabajo.

Al CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO por facilitarme los materiales para la elaboración de esta Tesis.

En forma muy especial al Dr. Alejandro Violic por sus valiosos consejos y orientaciones en la redacción.

De la misma forma manifiesto mi gratitud hacia todas aquellas personas que de una forma u otra intervinieron en el desarrollo de la misma.

A la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION .....	1
II. REVISION DE LITERATURA .....	4
III. MATERIALES Y METODOS .....	14
IV. RESULTADOS .....	19
V. CONCLUSIONES Y DISCUSION .....	29
VI. RESUMEN .....	33
VII. BIBLIOGRAFIA .....	35
VIII. APENDICE .....	40

## I. INTRODUCCION

El maíz constituye el alimento básico de mayor importancia en México y en casi todos los países de Amé-rica. En nuestro país, se calcula que esta especie cubre alrededor de 51% del área total que se encuentra -bajo cultivo. Respecto a la producción mundial por especies cultivadas, el maíz ocupa el tercer lugar, con una superficie total de 105.142,000 hectáreas y un rendimiento total de 214.760,000 toneladas de maíz en grano. Esto de por si explica la importancia que tiene -esta especie y la gran diversidad de usos que posee su grano, siendo utilizado para el consumo humano, en la alimentación de aves y otros animales y como materia -prima en la industria.

Son numerosas las investigaciones que se han rea-lizado en distintos países, con diversos materiales, -que destacan los efectos de la densidad de siembra so-bre el rendimiento y sus componentes. Muchos de estos trabajos demuestran el comportamiento diferencial de -los genotipos.

Para una variedad o híbrido dado, el rendimiento generalmente aumenta a medida que se incrementa la den

sidad de plantas, hasta que uno o más factores, tales como nutrientes disponibles, humedad, contenido de materia orgánica del suelo, prácticas culturales, clima, luz, etc. llegan a ser limitantes.

Uno de los principales factores que inciden en el bajo rendimiento unitario de las variedades de maíz en regiones tropicales, es la altura de planta excesiva, como también así la de la mazorca, lo que provoca un acame cada vez mayor a medida que se incrementa el número de plantas por unidad de superficie y/o se aumenta la fertilización nitrogenada. Con el objeto de buscar una de las posibles soluciones al problema, se han producido variedades e híbridos de menor altura, ya sea seleccionando durante varios ciclos para plantas más bajas usando diversos esquemas de selección, o incorporando a líneas y variedades el gene braquítico<sup>2</sup> (br<sub>2</sub>).

El programa de maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), ha mejorado una serie de poblaciones tropicales mediante selección de hermanos completos, con el principal propósito de producir genotipos de menor altura, resistentes al acame, que faciliten su cultivo en densidades mucho mayores bajo condiciones de alta fertilidad, con el propósito

de lograr mayores rendimientos.

El objeto del presente trabajo ha sido el de comparar ciclos originales, intermedios y avanzados de 3 variedades de maíz, mejoradas en el CIMMYT mediante selección para reducir su altura de planta y mazorca, bajo distintas densidades de siembra, con el objeto de estimar las ventajas de las variedades de baja estatura.



## II. REVISION DE LITERATURA

Días a floración femenina.- Leng y Early citados por Rossman et al (20), han reportado que la aparición de estigmas en el híbrido simple WF x C103 en Illinois se retrasó tanto en densidades de 90,000 pl./ha. que la antesis se completó antes de que las plantas tuvieran el 50% de los estigmas visibles.

Villena et al (24), cita a Smith (1909). quien indicó que existe una fuerte relación entre altura de planta y altura de mazorca y que la altura de planta está asociada con el carácter "días a floración", - siendo las plantas de familias más bajas las más precoces.

Villena et al (24), cita a Lindsey (1962) quienes reportaron que en las variedades Krug y Yellow Dent, las correlaciones genéticas entre altura y planta y días a floración fueron altas y positivas y que las correlaciones genéticas entre altura de planta y rendimiento fueron igualmente altas y positivas.

Dungan y Hubbard encontraron que al incrementar la población, se retrasa el desarrollo de los estigmas (8,12). Con altas poblaciones, la aparición de

los estigmas se retrasa en 1 a 5 días, mientras que la espigadura y la dehiscencia del polen son menos afectados. Al aumentar la diferencia en tiempo entre la antesis y la aparición de los estigmas se producen fallas en la formación del grano en las mazorcas. Un retraso excesivo en la aparición de estigmas puede conducir a un alto número de plantas sin mazorca (12).

Kohnke y Miles, en Indiana, citados por Rossman y Cook (20), determinaron que la aparición de estigmas se atrasaba 1 día por cada incremento en población de 8,600 a 9,900 plantas por hectárea. En Ohio, igualmente, Stringfield y Thacker, también citados por Rossman y Cook (20), observaron que la aparición de estigmas se atrasaba en 2 días al sembrar a 5 plantas por golpe, en comparación con siembras de 3 plantas por golpe, con una misma población.

Altura de planta y mazorca.- Estudios realizados en diversos países indican que, en general, los efectos de densidades han sido inconsistentes. Dungan et al (8), indica que las plantas tienden a ser mas altas en densidades de 30,000 pl./ha. que a densidades mayores y menores.

Stringfield et al (22), observó que la altura de mazorca varía según la distribución de plantas, siendo

7 cms. más altas en grupos de 5 plantas que en grupos de 3 plantas por mata. Por otra parte Colville y - McGill et al (4) encontraron en Nebraska, que la altura de mazorca aumentaba en 19 cms. cuando las poblaciones eran de 30 a 70,000 pl./ha.

Eisele, Shubeck y Caldwell, citados por Rossman y Cook (20), agregan que hay poca o casi ninguna diferencia en cuanto a altura de planta al aumentar la población.

Otros investigadores (4, 11, 20), indican que a medida que aumenta el número de plantas por unidad de superficie, aumenta la altura de planta y mazorca.

De acuerdo a estudios hechos por Termunde et al (23), la uniformidad de plantas disminuye al aumentar la densidad.

Crowder et al (5) evaluaron 6 híbridos en 2 localidades, bajo densidades de 42, 50, 60, 70 y 80,000 - pl./ha. A altas densidades la altura de mazorca fué mayor, pero no así la altura de planta. Los más altos rendimientos en grano se obtuvieron con 70,000 pl./ha.

Humedad del grano.- Zuber y Grogan, citados por Termunde et al (23), no pudieron asociar ninguna variación entre la fecha de madurez y un aumento de pobla-

ción de plantas por hectárea.

En South Dakita, un aumento en la densidad de siembra tuvo poco efecto en el porcentaje de humedad a la cosecha de híbridos precoces, mientras que en los más tardíos la humedad del grano aumentó con poblaciones - altas (23).

Hume et al (13) indican que el aumento en la densidad de siembra produce un pequeño incremento en el - porcentaje de humedad a la cosecha, estimado en 1.5% - cuando se duplica la población.

Crowder y Termunde, citados por Giesbrecht (11), indican que no hay relación entre madurez y respuesta a altas poblaciones. Sin embargo, algunos investigadores mencionan lo contrario, en el sentido de que a medida que aumenta la población, aumenta levemente el - porcentaje de humedad (4, 14, 12, 21). Por otra parte, de acuerdo a Giesbrecht (11), el porcentaje de humedad del grano aumenta al disminuir la distancia entre hileras.

Peso de 1,000 granos.- Witaker et al (25), indican que el peso de las mazorcas es altamente depen--diente de la densidad de plantas.

Colville, citado por Rossman y Cook (20), conclu-

yó, como resultado de varios ensayos, que el peso, - diámetro y longitud de mazorcas, peso de 100 granos y número de mazorcas por 100 plantas, disminuía con el aumento de la población.

Termunde et al (23), informan que el tamaño de las mazorcas disminuye al aumentar la densidad de - plantas.

Jackobs (15) estudiando efectos de densidades en los híbridos H<sub>2</sub> x O<sub>2</sub> y C103 x WF9, encontró que el número de granos por planta y el peso del grano en ambos híbridos declinaban a medida que aumentaba la densidad de siembra. La contribución de ambos caracteres a la declinación en rendimiento por planta fué casi - la misma en H<sub>2</sub> x O<sub>2</sub>. Sin embargo en el caso de C103 x WF9, la reducción en el número de granos contribuyó mucho más a la reducción del rendimiento que a la reducción del peso del grano.

Acame.- Rossman y Cook (20), indican que el acame aumenta a medida que se incrementa la población. Dungan et al (9), indicaron acames de 22, 31, 39 y 46% para poblaciones de 20,000, 30,000, 40,000 y 50,000 - pl./ha. en un híbrido de maíz. El acame se duplicó - de 35% a 70% en Indiana a medida que Miles (16), aumentó la población de 9,750 a 69,000 pl./ha. Datos -

de Missouri reportados por Rossman et al (20), indican que el acame de tallo casi se duplicó al subir la población de 20,000 a 40,000 pl./ha., subiendo de 9.5% a 17.5%. En Wisconsin, Andrew et al (2), encontraron que el acame aumentaba de 8.3% con 32,500 pl./ha. a 21.9% con 55,000 pl./ha.

El acame de raíz y tallo generalmente aumenta - con el incremento de la población (1, 11, 12, 25). Sin embargo, Bryan et al (3), encontraron que el acame aumentaba al disminuir la distancia entre hileras.

Densidad.- Numerosos autores han demostrado que el número de plantas por hectárea es uno de los factores controlables que limitan la producción de maíz, - puesto que se relacionan directamente con la disponibilidad de agua y nutrientes (4, 8). Las poblaciones recomendadas hoy día para las variedades son entre 50 y 100% mayores que aquellas recomendadas hace unas tres décadas. Y muchas veces, la falta de respuesta a fertilizantes se debe a que no existe suficiente número de plantas por unidad de superficie para utilizar los nutrientes agregados de acuerdo con - Rossman et al (20). Sin embargo, debe agregarse que las poblaciones altas ayudan a controlar las malezas y reducen la evaporación pero probablemente aumentan

la susceptibilidad a enfermedades e insectos.

Pesek et al (19), indica que en un incremento de la población del orden de 1 ó 2 centavos de dólar es muy barato para cada 250 pl./ha. Dado que el costo - marginal del aumento de la densidad es tan bajo, uno debiera planificar en el sentido de plantar suficiente número de plantas para maximizar los rendimientos. También agrega que cuando se cultivan variedades muy precoces éstas producen menos hojas de menor tamaño. De ahí que para obtener un índice de área foliar de (4 hectáreas de hojas por hectárea de maíz) con estas variedades, se necesitan 12,500 plantas más por hectárea.

La humedad está relacionada con la eficiencia en la utilización de la luz. Solo una pequeña parte de la luz incidente es reflejada por las hojas. La mayor parte es absorbida y usada en la fotosíntesis y - la transpiración. Según Hubbard et al (12) la disposición y forma de las hojas puede alterarse mediante el número y distribución de las plantas, de modo de - lograr un mayor follaje que intercepte más luz, evitando que ésta llegue al suelo (12).

Early et al (10), mediante construcciones especiales, sombreó parcelas de maíz logrando diferentes

porcentajes de luminosidad. La reducción de la luz de 100 a 10%, provocó una disminución curvilínea en la longitud y diámetro de las mazorcas.

Por cuanto densidad y rendimiento son factores muy asociados, mayores referencias sobre densidad, aparecerán en la sección referente a rendimientos.

Rendimientos.- Para una variedad dada, los rendimientos de maíz generalmente aumentan hasta que uno o mas factores llegan a ser limitantes. La investigación actual está enfatizando la solución de estos factores para aumentar aún mas los rendimientos. Prácticamente todos los estudios que comprenden población y fertilidad, muestran que el efecto de la densidad sobre el rendimiento es mucho mayor a niveles de alta fertilidad que a niveles de baja fertilidad.

Los híbridos y variedades difieren significativamente en cuanto a su tolerancia a altas poblaciones. Stinson y Moss, citados por Early (10), señalan que los híbridos adaptados a altas densidades de plantas, producían significativamente más grano que los no adaptados cuando se sometían a condiciones de sombreamiento y se abastecían con suficiente cantidad de agua y nutrientes.

La producción de granos de los híbridos preco-



ces aumenta con el incremento de la población. En relación a esto, Duncan (7), demostró que los rendimientos más altos de los precoces se obtienen al sembrar 10,000 a 12,000 plantas más por hectárea que las usadas para los híbridos tardíos. La disminución es rendimiento de los híbridos tardíos, se debe, en parte, a la competencia por nutrientes y humedad. Esto se contradice un tanto con los ensayos realizados por Early (10), en los cuales los híbridos de maduración tardía se adaptaron mejor a la competencia en altas poblaciones que los precoces.

Duncan, citado por Early et al (10) y Núñez et al (17), encontraron que la producción en grano por planta disminuía linealmente al aumentar la población. Esta disminución se debería, en parte, a la reducción del área foliar por planta o eficiencia foliar medida en gramos de grano/dm<sup>2</sup> de área foliar. Esta disminución ha sido atribuida, además, a la disminución de la luz incidente alrededor de las hojas inferiores por sombreado mutuo de las plantas adyacentes.

Duncan (7), afirma que el peso en grano que una planta puede producir, está limitado por factores genéticos y que, cuando se alcanza este límite, la reducción en la población no tiene efecto sobre la producción por planta.

Experimentos de campo realizados en el ciclo - 1968-69 por Douglas, et al (6), en surcos sembrados a 75 cms. de distancia, indicaron que el rendimiento en grano aumentó en 1.7 a 2.8 tons./ha. (21 a 37%) al incrementar las densidades desde 45,000 a 95,000 pl./ha. los resultados del ciclo siguiente fueron mas varia--bles, y concluyeron que, en promedio, los más altos rendimientos se obtuvieron con densidades de 62,000 a 72,000 pl./ha.

Villena et al (24), cita a Jenkins (1929), que - estudió las correlaciones entre diversos caracteres - en líneas endocriadas y en sus cruzas. Dentro de las líneas endocriadas, las correlaciones entre altura de planta y rendimiento fueron positivos y significantes.

### III. MATERIALES Y METODOS

En la estación experimental de Tlaltizapan del CIMMYT, localizada en el Estado de Morelos a  $18^{\circ}41'$  de latitud norte y  $99^{\circ}08'$  de longitud oeste, con altitud de 940 m.s.n.m., se sembró un experimento factorial de  $3^3$  (dividido en subbloques de 9 parcelas), y dos repeticiones con un total de 27 tratamientos, resultantes de combinar 3 poblaciones del programa de maíz sometidas a ciclos de selección por el método de hermanos completos para reducir la altura de planta (ciclo original), intermedio y avanzado) y 3 densidades de siembra para cada ciclo de selección y población. La distribución de las parcelas en el campo se indica en el cuadro 26 del apéndice.

Las variedades utilizadas fueron: (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto ( $V_1$ ), Eto ( $V_2$ ) y Tuxpeño ( $V_3$ ).

Para Tuxpeño se contó con semilla de la variedad original ( $C_0$ ), un ciclo intermedio ( $C_7$ ), y un ciclo avanzado ( $C_{12}$ ). Para (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto y Eto se dispuso de semilla de la variedad original ( $C_0$ ), un ciclo intermedio ( $C_5$ ) y del ciclo avanzado ( $C_{10}$ ).

Por cuanto la variedad Tuxpeño original es muy susceptible al acame, los ciclos de estas poblaciones se compararon en densidades de 30,000 ( $D_1$ ) 45,000 ( $D_2$ ) y 70,000 ( $D_3$ ) pl./ha. Para las otras dos variedades, las  $D_1$ ,  $D_2$  y  $D_3$ , correspondieron a 45,000, 70,000 y 95,000 pl./ha., respectivamente.

La siembra se hizo sobre camellones de 5m. de largo separados a 0.75m., medidos entre sus ejes centrales. Para densidades de 30,000 y 70,000 pl./ha., se sembró un surco a lo largo de la parte central del camellón pero, con el objeto de obtener una mejor distribución de plantas en la densidad de 95,000 plantas, se sembraron 2 surcos por camellón separados a 15 cms., con el objeto de obtener una distribución más equidistante de las plantas.

Las cuatro densidades mencionadas se lograron con las siguientes distancias entre plantas sobre los surcos; 44.0 cms. para 30,000; 29.5 cms. para 45,000; - 18.0 cms. para 70,000 y 27.7 cms. para 95,000 pl./ha. Con ello, se obtuvo un número máximo de 13, 18, 28 y -  $(2 \times 19) = 38$  plantas por camellón para las cuatro densidades mencionadas.

Cada parcela consistió de 5 surcos de 5 m. de longitud, actuando el primero y último de ellos como bor-

do. Además, previo a la cosecha se eliminaron las dos primeras y dos últimas plantas de cada surco, quedando, por lo tanto como superficie útil por parcela: 8.91 m<sup>2</sup>. para la densidad de 30,000; 9.28 m<sup>2</sup>. para la de 45,000; 9.99 m<sup>2</sup>. para la de 70,000 y 9.40 m<sup>2</sup>. para la de 95,000 pl./ha.

La siembra se efectuó el 7-VI-74, colocándose 2 semillas por golpe, raleándose posteriormente para dejar una planta en cada emplazamiento.

La fertilización consistió en una aplicación de -  
presiembrada de 100-150-0 kg./ha., usándose urea como -  
fuente de N y superfosfato triple como fuente de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Para el control de malezas se aplicó una mezcla -  
de 1.5 kg. I.A./ha. de Gesaprim (Atrazina) y 1.5 kg. -  
I.A./ha. de Gesatop (Simazina) en 400 lts. de agua/ha.  
como pre-emergente.

Para el control de insectos del suelo se aplicó -  
al suelo, en cada hoyo, junto a la semilla, 2.5 kgs./ha.  
de carbofuradan (Furadan) granulad.

Para el control de Spodoptera sp. (cogollero) se  
aplicó en el cogollo 10 kgs. de Birlane granulad al -  
2.5% por ha. 3 semanas después de la emergencia del -

maíz, tratamiento que se repitió 2 semanas después.

Se efectuaron riegos por surco cada vez que se estimó necesario, de acuerdo con lecturas de irriómetros localizados a 25 cms., 50 cms. y 75 cms. de profundidad. La cosecha se efectuó el 2-IX-74.

Durante el ciclo de crecimiento, cosecha y postcosecha se efectuaron las siguientes lecturas:

a) Días a floración femenina: Se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas presentaban estigmas visibles.

b) Altura de planta: Después de la floración se promedió la altura de 10 plantas tomadas al azar, registrando la distancia en cms. desde el suelo hasta la base de la inflorescencia femenina.

c) Altura de mazorca: Después de la florecencia se promedió la altura de 10 plantas tomadas al azar, registrando la distancia en cms. desde el suelo, hasta el nudo de nacimiento de la mazorca superior.

d) Acame: Previo a la cosecha se registró el número de plantas con acame de tallo y/o acame de raíz. En el primer caso se contabilizaron los tallos quebrados más abajo de la mazorca y el segundo, el número de

plantas con una inclinación de  $30^{\circ}$  o más con respecto a la vertical.

e) Plantas cosechadas: Número total de plantas de la parcela útil, incluyendo plantas sin mazorca.

f) Peso de campo: Peso total de mazorcas sin totomostle por parcela, en granos.

g) Mazorcas cosechadas: Número total de mazorcas por parcela.

h) Porcentaje de humedad: Promedios de humedad de 6 mazorcas tomadas al azar por parcela. Se determinó por diferencias entre peso fresco y peso seco luego de secar las mazorcas en horno a  $80^{\circ}\text{C}$ . durante 72 horas.

i) Peso de grano: Peso del grano con humedad calculada al 15%.

j) Peso de 1,000 granos: Peso de 1,000 granos secados al horno a  $80^{\circ}\text{C}$ . durante 72 horas.

Los datos se sometieron a análisis de varianza, calculándose los valores F. Además se calculó DMS (diferencia mínima significativa) y coeficiente de variación.



#### IV. RESULTADOS

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Para cada uno de los ciclos dentro de cada una de las tres variedades estudiadas y densidades respectivas, se compararon y estudiaron el número de días desde la siembra a floración femenina, altura de planta, altura de mazorca, pudrición de mazorca, humedad del grano en el momento de la cosecha, peso de 1000 granos, acame de precosecha y rendimiento.

Los datos se sometieron a análisis de variancia, calculándose los valores de F y su nivel de significación. Además se calcularon los valores DMS al 0.05 y 0.01 y el coeficiente de variación para cada carácter estudiado (cuadros 1 al 8). Solamente se aplicó la prueba DMS cuando el valor F indicaba diferencia significativa al nivel de 0.05 o 0.01.

En los cuadros 9 al 24, se han resumido las observaciones numéricas de los caracteres en estudio, y en las figuras la) hasta 16d) se presentan las curvas de respuesta a ciclos de selección y densidad para los caracteres indicados. El cuadro 25 resume los cambios observados en cada uno de los caracteres en estudio en relación con variedades, ciclos y densidades, e inte-



racciones de variedades x ciclos, variedades x densidades, ciclos x densidades y variedades x ciclos x densidades. En él se indica si las variaciones observadas son o no significativas. Finalmente, el cuadro 26 muestra la distribución de las parcelas en el campo. Tanto los cuadros como las figuras aparecen en el apéndice.

Los resultados para cada carácter estudiado se pueden resumir como sigue:

a) Días de siembra a floración femenina.- La figura 1, indica que las 3 variedades aumentaron su precocidad, medida en días desde la siembra a la floración, con los ciclos de selección, especialmente (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto y Eto, donde las diferencias entre ciclos fueron significativas para este carácter (cuadros 1 y 9). En cuanto a Tuxpeño, la reducción de 3.4 días en tiempo de floración entre los ciclos original e intermedio fué significativa, pero no así, la diferencia entre los 2 últimos ciclos. Considerando las 3 variedades como promedio, el ciclo original, con 75.2 días, bajó a 70.7 en el ciclo intermedio y a 69.1 días en el ciclo avanzado, siendo esta diferencia en precocidad altamente significativa entre ciclos (cuadro 10). En este mismo cuadro se observó que las den-

sidades afectaron a este carácter, reduciéndose significativamente el número de días a floración al aumentar la población desde densidad la densidad 3, la diferencia entre las  $D_1$  y  $D_2$ ,  $D_2$  y  $D_3$  no fueron significativas.

Las interacciones variedades x ciclos, variedades x densidades, ciclos x densidades y variedades x ciclos x densidades no fueron significativas ( cuadro 25 ).

b) Altura de planta.- Este carácter fue grandemente influenciado por la selección a través de los ciclos. La figura 2 representa gráficamente la respuesta de cada variedad a la presión de selección ejercida en este sentido. Las variedades Eto y Tuxpeño presentaron una reducción de tipo lineal, a diferencia de ( Mix. 1 x Col. Gpo. 1 ) x Eto que mostró un agudo descenso entre el ciclo original intermedio para después recuperar parte de su altura en el ciclo avanzado. Las diferencias entre  $C_0 - C_I$ ,  $C_I - C_A$  y  $C_0 - C_A$  fueron significativas para esta segunda variedad, que redujo su altura desde 256 a 203 cms. entre  $C_0$  y  $C_A$ . En cuanto a Tuxpeño, la reducción entre todos los ciclos, desde 271 (  $C_0$  ) a 230 (  $C_I$  ) y 205.6 (  $C_A$  ), fue significativa (cuadro 11- y 25). Para densidades, variedades x densidades, ciclos x densidades y variedades x ciclos x densidades se encontró que las diferencias no fueron significativas.

c) Altura de mazorca.- Las 3 variedades muestra-

ron distintas alturas de mazorca, siendo ésta mayor en Tuxpeño con 136, seguida por (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto con 127 y finalmente Eto con 119 cms. (cuadro 13). Las diferencias fueron altamente significativas en las comparaciones  $V_1$  vs.  $V_2$  y  $V_2$  vs.  $V_3$ . Entre  $V_1$  y  $V_3$ , - hubo diferencia significativa (DMS 0.05).

Los ciclos de selección (cuadro 14) influyeron notablemente sobre este carácter, pues en promedio la altura de mazorca para variedades disminuyó de 161 ( $C_0$ ) a 114 ( $C_I$ ) y a 107 ( $C_A$ ), siendo altamente significativa la diferencia para la primera comparación indicada (cuadro 3 y figura 3). Las densidades no afectaron - significativamente la altura de mazorca (cuadro 14), - pero se aprecia una tendencia a elevar su altura a medida que aumentan las densidades.

Se observó una interacción altamente significativa para variedades x ciclos, la que se manifiesta en un - comportamiento diferencial de los ciclos  $C_I$  y  $C_A$  en la variedad Tuxpeño. La interacción variedades x densidades no fue significativa, pese a que hubo una tendencia de la variedad Tuxpeño de aumentar notablemente la altura de la mazorca a medida que aumentan las densidades, cosa que no ocurrió en las otras variedades (cuadro 13 y figuras 11a, 11b y 11c).

La interacción variedades x ciclos x densidades, - tampoco fue significativa.

d) Pudrición de mazorca.- Para las 3 variedades se encontraron diferentes porcentajes de pudrición, - siendo el mas alto para Eto, con 12.9%, seguido de - (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto con 8.6% y de Tuxpeño con 7.4% (cuadro 15). La diferencia entre Eto y las otras 2 variedades fue altamente significativa.

En los ciclos de selección (cuadro 16), se observa que para este carácter, el ciclo original tuvo 11.3%, cifra que bajó a 9.8%, en el ciclo intermedio y a 7.8% en el avanzado. Sin embargo, las diferencias no fueron significativas, excepto para la comparación  $C_0$  vs.  $C_A$  - (DMS al 0.05). Para las interacciones estudiadas no se encontró diferencia significativa (cuadro 25), posiblemente debido al alto coeficiente de variabilidad encontrado, que alcanzó 44.6%.

e) Humedad del grano.- En el cuadro 17, en los - datos correspondientes a interacción variedades x ciclos, se observa que los porcentajes de humedad han Reducido en los ciclos como consecuencia de la selección a que se sometieron. El ciclo original de (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto, con 31.0%, bajó a 28.3% ( $C_I$ ) y a - 27.3% ( $C_A$ ) siendo todas estas diferencias significati-

vas. Tuxpeño, presentó 31.1% en su ciclo original bajando a 28.3% en el ciclo intermedio, diferencia que fue significativa. El ciclo avanzado bajó su porcentaje de humedad a 26.8%, reducción también significativa. Eto, por su parte mostró una reducción significativa de su porcentaje de humedad, bajando de 31.5% ( $C_0$ ) a 29.0% ( $C_I$ ), pero la diferencia entre este último ciclo con el avanzado, que alcanzó a 1%, no fue significativa.

Las variedades, en promedio de ciclos, no presentaron diferencias significativas para este carácter (cuadro 17).

En general (cuadro 18), considerando el promedio de variedades y densidades, se observa que al aumentar las densidades de  $D_1$  a  $D_2$ , la humedad disminuyó levemente, pero  $D_3$  presentó un porcentaje de humedad significativamente menor que  $D_1$  y  $D_2$ . O sea, que en este caso, la mayor densidad estuvo asociada a una mayor precocidad. Se observa que la diferencia en porcentaje de humedad entre  $C_0$  y  $C_I$  fue altamente significativa, bajando el promedio desde 31.2 a 28.5%. Aunque el porcentaje de humedad del ciclo avanzado fue aún menor (27.3%), la diferencia con respecto al ciclo intermedio no fue significativa.

f) Peso de 1,000 granos.- Las 3 variedades no fueron significativamente distintas para este carácter (cuadro 19), pero la selección para reducir la altura de planta estuvo asociada con una reducción del peso de 1,000 granos (cuadro 20). Es así como el peso de 1,000 granos para el C<sub>0</sub> con 354.2 gramos, bajó significativamente a 333.5 gramos para C<sub>I</sub>. Aunque C<sub>A</sub> presentó un peso aún menor, con 319.8 gramos, su diferencia con el ciclo intermedio no fue significativa. Hubo una tendencia a reducir el peso de 1,000 granos a medida que se aumentaba la densidad (cuadro 20), pero las diferencias no fueron significativas. La interacción ciclos x variedad tampoco fue significativa.

g) Acame.- El análisis de variancia para este carácter y los valores de DMS se presentan en el cuadro 7 del apéndice. En el cuadro 21 se presentan los valores de acame en porciento de las 3 variedades con sus ciclos respectivos, correspondientes a cada una de las 3 densidades ensayadas. Considerando el conjunto de ciclos y densidades, las variedades presentaron diferentes porcentajes de acame. Eto con 15.3% presentó un acame significativamente menor que las variedades (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto y Tuxpeño con 27.2 y 28.2%, respectivamente. La diferencia entre estas dos últimas variedades para este carácter no fue significativa. En

cuanto a las diferencias entre ciclos a través de variedades y densidades (cuadro 22), como resultado de la selección se redujo significativamente el porcentaje de acame, siendo esta reducción mayor entre  $C_0$  y  $C_I$ , que presentaron 41.3 y 6.2% de acame, respectivamente. Esta diferencia fue altamente significativa. La diferencia entre los dos últimos ciclos, fue a favor del ciclo avanzado, pero no significativa.

En cuanto al efecto promedio de densidades, las diferencias en porcentaje de acame fueron pequeñas y no significativas (cuadro 22). En las figuras 15a, 15b y 15c están representadas las interacciones ciclos x densidad para el carácter acame para las variedades (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto, Eto y Tuxpeño respectivamente. En el cuadro 22 se indican los valores numéricos correspondientes. En ninguno de los casos se obtuvo interacción significativa. En la figura 15d se presenta la interacción ciclo x densidad, promedio de las 3 variedades para este carácter, y se observa claramente el paralelismo de los porcentos de acame entre cada densidad y la gran reducción experimentada entre el ciclo original y el intermedio.

h) Rendimiento.- En el cuadro 8 del apéndice se presenta el análisis de variancia para este carácter - como también así los valores de DMS. El cuadro 23 in-

dica que hay diferencias significativas entre Eto con respecto a las otras variedades. (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto y Tuxpeño tuvieron valores promedio de 6,972.1 y 6,958.8 Kg./ha., respectivamente. Eto sólo alcanzó a 6,177.8 Kg./ha. La presión de selección para reducir la altura de planta influyó en este carácter, al encontrarse diferencias significativas entre  $C_I$  (6,875.3) - vs.  $C_0$  (6,174.3), y  $C_0$  vs.  $C_A$  (7,068.1); pero entre  $C_I$  y  $C_A$ , las diferencias no fueron significativas (cuadro 24). En el mismo cuadro, se observa que al aumentar las densidades se incrementan los rendimientos a través de los ciclos de selección. Es así como  $D_1$  rindió 6,319.9;  $D_2$  6,522.2 y  $D_3$  7,265.6 Kg./ha. Las diferencias entre  $D_1$  y  $D_2$  no fueron significativas, como tampoco las diferencias entre  $D_2$  y  $D_3$ , pero el mayor rendimiento de  $D_3$  con respecto a  $D_1$  fue significativo al 5%.

En cuanto a la interacción de ciclos x densidades, (cuadro 24 y figura 16d), pese a que se aprecia una reacción no paralela entre la densidad alta ( $D_3$ ) y las densidades intermedia ( $D_2$ ) y baja ( $D_1$ ), el valor de F equivalente a 1.20, fue inferior al requerido para indicar diferencia significativa.

Individualmente, los 3 ciclos de cada una de las



variedades probadas reaccionaron en forma distinta a las densidades baja, media y alta (figuras 16a, 16b y 16c). El valor de F para esta interacción de variedades por densidades fue significativo al 5%. Posiblemente esté influyendo en la magnitud de esta interacción el menor rendimiento de la variedad Eto, ciclos original e intermedio, para las densidades baja e intermedia.

La interacción variedad x ciclo x densidad, no fue significativa (cuadros 8 y 23).

## V. CONCLUSIONES Y DISCUSION

En general, observando los resultados obtenidos - para los caracteres estudiados, se aprecia claramente que los mayores cambios observados como consecuencia - de la selección para altura de planta han ocurrido entre los ciclos originales e intermedios, por cuanto a las diferencias entre ciclos intermedios y avanzados - han sido en general, mucho menores.

La variedad (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto aumentó su precocidad en 5 días medida en floración femenina, diferencia que fue altamente significativa. De igual manera Eto y Tuxpeño ganaron 3 y 4 días en precocidad, respectivamente. Estos resultados concuerdan con lo - indicado por Villena et al (24). Hubo una ligera tendencia a aumentar la precocidad medida en floración femenina, al incrementarse las densidades de población, lo que se contrapone con los resultados de Rossman et al (20), esto se debió posiblemente a que aún en las densidades mas altas no hubo carencia de nutrientes, - especialmente de nitrógeno.

En promedio para variedades y densidades, la reducción de días desde la siembra a la floración femenina fue de 5 días entre los ciclos originales e interme

dios, y de solo 1 día entre intermedios y avanzados, lo que coincide con los datos presentados por Villena et al (24), esta reducción pudo haberse debido a la relación que existe entre altura de planta (y mazorca) y días a floración, siendo las plantas mas bajas, las mas precoces.

La presión de selección a través de los ciclos, efectivamente redujo la altura de planta, se observó a través de los ciclos y densidades, una reducción de más del 50% en la variedad (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto al comparar el ciclo original con el intermedio. Las otras 2 variedades experimentaron cambios en su altura aunque no tan marcados. Las 3 variedades, en promedio, presentaron una tendencia a aumentar ligeramente su altura al incrementarse las densidades, calculándose que tuvo una diferencia de 7 cms. entre las altas densidades y las intermedias, estos resultados son concordantes con los presentados por Colville et al (4, 11, 20), pero contrarios a los indicados con Dungan et al (8).

Las variedades, a través de los ciclos y densidades redujeron su altura de mazorca al avanzar desde el ciclo original, al intermedio. Las 3 variedades sufrieron reducciones considerables en la altura de mazorca. Así, (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto perdió 60 cms.; Eto

30; y Tuxpeño, 50 cms., respectivamente, esto difiere con lo expresado por Colville et al (4), y también con lo indicado por Eisele et al, citados por Rossman et al (20).

La selección para reducir la altura de planta influyó en los porcentajes de humedad a través de los ciclos originales, intermedios y avanzados, diferencias que fueron altamente significativas, bajando significativamente los porcentajes de humedad a medida que avanzaban los ciclos, lo que está relacionado con la mayor precocidad, en términos de días a floración mencionado anteriormente.

No hubo cambios significantes para este carácter al comparar las densidades correspondientes con cada ciclo de selección, o sea, que el aumento de densidad no influyó significativamente sobre la humedad del grano, en contraposición a lo encontrado por Hume et al (13).

Al comparar los 3 ciclos a través de variedades y densidades, se encontró que el peso de 1,000 granos se redujo linealmente. Esto concuerda con los resultados de Colville, citados por Rossman et al (20).

Al analizar los datos correspondientes a acame se aprecia una clara tendencia a reducir considerablemente

los valores para este carácter. Concretamente la variedad (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) x Eto redujo su acame en 24% en el  $C_I$  con respecto al  $C_0$  y bajó un 12% más entre éste y el ciclo avanzado. Eto y Tuxpeño también presentaron una reducción a través de los ciclos de selección. Los incrementos en densidad no afectaron significativamente los porcentajes de acame de cada ciclo, con excepción de las densidades intermedias y altas del ciclo original, que presentaron un incremento significativo en cuanto a este carácter. Este último punto concuerda con lo observado por Rossman et al (20), en el sentido de que se espera un aumento en acame al incrementar el número de plantas por unidad de superficie.

Al estudiar el carácter rendimiento, se observó que las variedades, ciclos, densidades y la interacción variedades x densidades han influenciado significativamente este carácter. Las variedades, a través de ciclos y densidades presentaron rendimientos significativamente distintos al comparar densidades, a través de ciclos y variedades, se observó un incremento significativo de los rendimientos a medida que se incrementaba el número de plantas por hectárea, lo que está de acuerdo con lo indicado por Dungan et al (6). Lo mismo se observó al comparar ciclos, donde la diferencia entre el  $C_0$  y  $C_I$  fue significativa en favor de éste último, la diferencia entre  $C_0$  y  $C_I$  fue altamente significativa.

## VI. RESUMEN

Se compararon 3 variedades, a 3 densidades y 3 ciclos de selección (ciclo original, intermedio y avanzado). Las variedades fueron ( Mix. 1 x Col. Gpo. 1 ) x-Eto, Eto y Tuxpeño y las densidades utilizadas para -- Tuxpeño fueron de 30,000, 45,000 y 70,000; para Eto y (Mix. 1 x Col. Gpo. 1) Eto, se sembraron 45,000, - - - 70,000 y 95,000 plantas por hectárea.

En los 8 caracteres estudiados se encontró que: -- el carácter días a floración femenina, presentó una -- mayor precocidad a través de los ciclos de selección.

Las alturas de planta y mazorca se redujeron considerablemente, especialmente la variedad Tuxpeño.

Para el carácter producción de mazorca no se estableció ninguna relación, por encontrarse resultados muy erráticos.

Los ciclos de selección influenciaron la humedad -- del grano en las 3 variedades, reduciendo linealmente -- sus porcentajes.

El peso de 1,000 granos mostró una tendencia de re -- ducción, al aumentar la densidad.

El porcentaje de acame, aumentó en relación al incremento de población; decreciendo notablemente a través de los ciclos de selección.

Finalmente al aumentar las densidades, y a través de los ciclos de selección, se presentó un incremento considerable en los rendimientos.

of Amer. Soc. Agron. held from August 21-26,  
p. 25. 1966.

- 6.- DOUGLAS, J. A. COTTIER, K. y L. B. CUMBERLAND.  
The effects of plant populations and row -  
spacings on the grain yield of maiz. Proc.  
of the Agronomy Society of New Zealand.  
1:31-39. 1971.
- 7.- DUNCAN, W. G. The relationship between corn -  
population and yield. Agronomy Journal  
50(2):82-84. February 1958.
- 8.- DUNGAN, G. H., LANG, A. L. y PENDLETON, J. W.  
Corn plant population in relation to soil  
productivity. Advances in Agronomy 10:435-  
473. 1958.
- 9.- DUNGAN, A. L., C. M. WOODWORTH, A. L. LANG, J. H.  
BIGGER y R. O. SNELLING. Developments in  
hybrid corn production. Ill. Farmers Inst.  
Spec. Bull. 1938.
- 10.- EARLY, E. B. y OTHERS. Effects of shade on maize  
production under field conditions. Crop -  
Science 6(1):1-7. January-February 1966.



- 11.- GIESBRECHT, JOHN. Effect of population and row spacing on the performance of four corn (Zea Mays L) hybrids. *Agronomy Journal* 61(3):439-441. May-June 1969.
- 12.- HUBBARD, J. E., EARLE, F. R. y SENTI, F. R. - Moisture relations in wheat and corn. *Cereal Chemistry* 34(6):422-433. November 1957.
- 13.- HUME, A. N., DIRKS, V. A. y SHANK, D. B. Date and rate of corn planting. South Dakota. Agricultural Experiment Station, Brookings, p. 34. (Bulletin 455) 1956.
- 14.- HUNTER, R. B., KANNENBURG, L. W. y GAMBLE, E. E. Performance of five maize hybrids in varying plant population and row widths. *Agronomy Journal* 62(2):255-256. March-April 1970.
- 15.- JACKOBS, J. A. Inter and intra strain competition in the corn hybrids H<sub>2</sub> x O<sub>2</sub> and C103 x WF9. Proc. Ann. Meeting of Amer. Soc. Agrom. held from Nov. 17-21, p. 98. 1963.
- 16.- MILES, S. R. Rate and Pattern of planting corn. Proc. 6th. Annual hybrid seed corn industry-

research conference. 6:68-79. 1951.

- 17.- NUÑEZ, ROBERTO y KAMPRATH, EUGENE. Relationships between N response plant population and row width on growth and yield of corn. *Agronomy Journal* 61(2):279-283. March-April 1969.
- 18.- PRIOR, CHARLES L. Cambian la posición de las hojas en el maíz para que produzca más. *Agricultura de las Américas, Estados Unidos* 18(4): 10-12. Abril 1969.
- 19.- PESEK, J. Integration of various factors and practices in corn production. Journal paper No. J-5197 of the Iowa Agricultural and Home Economics Experiment Station, Amer. Agronomy Dept. Projects 1148 - 1530. Published in *Advances in Corn Production*, Iowa State Univ. Press. 1966.
- 20.- ROSSMAN E. C. y R. L. COOK. Soil preparation and date, Rate and Pattern of Planting. En *Advances in Corn Production*. Iowa State University Press. 1960.
- 21.- RUTGER, J. N. y CROWDER, L. V. Effect of population and row width on corn silage

yields. *Agronomy Journal* 59(5):475-476.  
September-October 1967.

- 22.- STRINGFIELD, G. H. y L. E. THATCHER. Stands -  
and methods of planting corn hybrids. *J.*  
*Am. Soc. Agron.* 39:995-1010. 1947.
- 23.- TERMUNDE, DARROLD E., SHANK, D. B. y DIRKS, V. A.  
Effects of population levels on yield and  
maturity of maize hybrids grown ont the  
Northern Great Plains. *Agronomy Journal*  
55(6):551-555. November-December 1963.
- 24.- VILLENNA, W. y E. C. JOHNSON. Respuestas a selec-  
ción para altura de planta y sus efectos en  
rendimiento de grano y acame de raiz en 3 -  
poblaciones tropicales de maiz. Trabajo -  
presentado en la XVIII Reunión del PCCMCA -  
realizada en Managua, Nicaragua del 6 al 9  
de marzo de 1972.
- 25.- WITAKER, F. D., HEINEMANN, H. G. y LARSON, W. E.  
Plant population and row spacing influence  
maximum corn yield. Missouri. Agricultural  
Experiment Station, Columbia. Research -  
Bulletin 961. p. 30 1969.

VIII. A P E N D I C E

CUADRO 1.- ANALISIS DE VARIANCA PARA DIAS A FLORACION FEMENINA

F.V.	G.L.	C.M.	F.	DMS 0.05	DMS 0.01
Bloques	1	29.62			
Var.	2	45.40	12.64 <sup>++</sup>	1.29	1.75
Ciclos	2	178.01	49.57 <sup>++</sup>	1.29	1.75
Dens.	2	15.35	4.27 <sup>+</sup>	1.29	1.75
VxC	4	3.60	1.00 <sup>n.s.</sup>	2.24	3.04
VxD	4	2.01	0.56 <sup>n.s.</sup>	2.24	3.04
CxD	4	1.04	0.29 <sup>n.s.</sup>	2.24	3.04
VxCxD	8	3.50	0.97 <sup>n.s.</sup>		
Error	26	3.59			
Total	53	12.36			

C.V.= 2.64%

 $\bar{x}$ = 71.70

+= Valor F significativo al 0.05

++= Valor F significativo al 0.01

n.s.= No significativo

CUADRO 2.- ANALISIS DE VARIANCIAS PARA ALTURA DE PLANTA

F.V.	G.L.	C.M.	F.	DMS 0.05	DMS 0.01
Bloques	1	362.96			
Var.	2	1278.16	3.40 <sup>+</sup>	13.26	17.93
Ciclos	2	19587.38	52.22 <sup>++</sup>	13.26	17.93
Dens.	2	276.50	0.73 <sup>n.s.</sup>	13.26	17.93
VxC	4	1258.30	3.35 <sup>+</sup>	22.97	31.06
VxD	4	607.08	1.61 <sup>n.s.</sup>	22.97	31.06
CxD	4	242.22	0.64 <sup>n.s.</sup>	22.97	31.06
VxCxD	8	374.34	0.99 <sup>n.s.</sup>		
Error	26	374.88			
Total	53	1204.13			

C.V.= 8.54%

 $\bar{x}$ = 226.55

+= Valor F significativo al 0.05

++= Valor F significativo al 0.01

n.s.= No significativo

CUADRO 3.- ANALISIS DE VARIANCIAS PARA ALTURA DE MAZORCA

F.V.	G.L.	C.M.	F.	DMS 0.05	DMS 0.01
Bloques	1	1093.50			
Var.	2	1380.16	11.36 <sup>++</sup>	7.55	10.20
Ciclos	2	15691.72	129.19 <sup>++</sup>	7.55	10.20
Dens.	2	229.05	1.88 <sup>n.s.</sup>	7.55	10.20
VxC	4	500.30	4.11 <sup>++</sup>	13.07	17.68
VxD	4	308.55	2.54 <sup>n.s.</sup>	13.07	17.68
CxD	4	126.44	1.04 <sup>n.s.</sup>	13.07	17.68
VxCxD	8	371.52	3.05 <sup>n.s.</sup>		
Error	26	121.46			
Total	53	859.75			

C.V.= 8.65%

 $\bar{x}$ = 127.27

+= Valor F significativo al 0.05

++= Valor F significativo al 0.01

n.s.= No significativo

CUADRO 4.- ANALISIS DE VARIANCA PARA PUDRICION DE MAZORCA

F.V.	G.L.	C.M.	F.	DMS 0.05	DMS 0.01
Bloques	1	71.29			
Var.	2	150.96	8.03 <sup>++</sup>	2.97	4.01
Ciclos	2	55.53	2.95 <sup>n.s.</sup>	2.97	4.01
Dens.	2	166.59	8.86 <sup>++</sup>	2.97	4.01
VxC	4	22.04	1.17 <sup>n.s.</sup>	5.14	6.95
VxD	4	7.59	0.40 <sup>n.s.</sup>	5.14	6.95
CxD	4	17.50	0.93 <sup>n.s.</sup>	5.14	6.95
VxCxD	8	48.23	2.56 <sup>n.s.</sup>		
Error	26	18.79			
Total	53	35.48			

C.V.= 44.66%

 $\bar{x}$ = 9.70

+= Valor F significativo al 0.05

++= Valor F significativo al 0.01

n.s.= No significativo



CUADRO 5.- ANALISIS DE VARIANCIAS PARA HUMEDAD DEL GRANO

F.V.	G.L.	C.M.	F.	DMS 0.05	DMS 0.01
Bloques	1	2.24			
Var.	2	2.72	0.89 <sup>n.s.</sup>	1.19	1.61
Ciclos	2	69.50	22.79 <sup>++</sup>	1.19	1.61
Dens.	2	15.72	5.15 <sup>+</sup>	1.19	1.61
VxC	4	0.30	0.10 <sup>n.s.</sup>	2.07	2.80
VxD	4	1.44	0.47 <sup>n.s.</sup>	2.07	2.80
CxD	4	6.47	2.12 <sup>n.s.</sup>	2.07	2.80
VxCxD	8	4.81	1.58 <sup>n.s.</sup>		
Error	26	3.04			
Total	53	6.20			

C.V.= 6.00%

 $\bar{x}$ = 29.05

+= Valor F significativo al 0.05

++= Valor F significativo al 0.01

n.s.= No significativo

CUADRO 6.- ANALISIS DE VARIANCA PARA PESO DE 1000 GRANOS

F.V.	G.L.	C.M.	F.	DMS 0.05	DMS 0.01
Bloques	1	263.56			
Var.	2	360.63	0.46 <sup>n.s.</sup>	19.10	25.82
Ciclos	2	5407.14	6.95 <sup>++</sup>	19.10	25.82
Dens.	2	1511.94	1.94 <sup>n.s.</sup>	19.10	25.82
VxC	4	348.42	0.44 <sup>n.s.</sup>	33.08	44.72
VxD	4	186.16	0.23 <sup>n.s.</sup>	33.08	44.72
CxD	4	586.74	0.75 <sup>n.s.</sup>	33.08	44.72
VxCxD	8	610.63	0.78 <sup>n.s.</sup>		
Error	26	777.16			
Total	53	837.73			

C.V.= 8.30%

 $\bar{x}$ = 335.83

+= Valor F significativo al 0.05

++= Valor F significativo al 0.01

n.s.= No significativo

CUADRO 7.- ANALISIS DE VARIANCIAS PARA ACAME

F.V.	G.L.	C.M.	F.	DMS 0.05	DMS 0.01
Bloques	1	468.16			
Var.	2	930.05	9.78 <sup>++</sup>	6.68	9.03
Ciclos	2	4282.05	45.04 <sup>++</sup>	6.68	9.03
Dens.	2	106.16	1.11 <sup>n.s.</sup>	6.68	9.03
VxC	4	548.77	5.77 <sup>++</sup>	11.57	15.64
VxD	4	36.13	0.38 <sup>n.s.</sup>	11.57	15.64
CxD	4	90.30	0.95 <sup>n.s.</sup>	11.57	15.64
VxCxD	8	118.96	1.25 <sup>n.s.</sup>		
Error	26	95.05			
Total	53	325.07			

C.V.= 41.29%

 $\bar{x}$ = 23.61

+= Valor F significativo al 0.05

++= Valor F significativo al 0.01

n.s.= No significativo

CUADRO 8.- ANALISIS DE VARIANCA PARA RENDIMIENTO

F.V.	G.L.	C.M.	F.	DMS 0.05	DMS 0.01
Bloques	1	673243.61			
Var.	2	3721965.86	3.95 <sup>+</sup>	664.94	898.89
Ciclos	2	4071452.22	4.32 <sup>+</sup>	664.94	898.89
Dens.	2	4470540.74	4.74 <sup>+</sup>	664.94	898.89
VxC	4	639112.59	0.73 <sup>n.s.</sup>	1151.71	1556.93
VxD	4	3510335.71	3.72 <sup>+</sup>	1151.71	1556.93
CxD	4	1131944.13	1.20 <sup>n.s.</sup>	1151.71	1556.93
VxCxD	8	430668.59	0.45 <sup>n.s.</sup>		
Error	26	941826.47			
Total	53	1405199.39			

C.V.= 14.47%

 $\bar{x}$ = 6702.83

+= Valor F significativo al 0.05

++= Valor F significativo al 0.01

n.s.= No significativo

CUADRO 9.- DIAS A FLORACION FEMENINA DE 3 VARIEDADES, 3 CICLOS DE SELECCION Y 3 DENSIDADES

	V <sub>1</sub>				V <sub>2</sub>				V <sub>3</sub>				$\bar{x}$
	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	
D <sub>1</sub>	74.5	70.0	68.5	71.0	76.0	72.0	68.0	72.0	77.5	73.0	73.5	74.6	72.5
D <sub>2</sub>	75.0	68.0	67.0	70.0	74.5	72.5	69.0	72.0	77.5	70.5	72.5	73.5	71.8
D <sub>3</sub>	73.0	69.0	68.0	70.0	74.0	69.0	67.0	70.0	75.0	72.5	69.0	72.1	70.7
$\bar{x}$	74.1	69.0	67.8	70.3	74.8	71.1	68.0	71.3	76.6	72.0	71.6	73.4	71.7

CUADRO 10.- INTERACCION DENSIDADES X CICLOS DE SELECCION Y PROMEDIOS, PARA DIAS A FLORACION FEMENINA

	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$
D <sub>1</sub>	76.0	71.6	70.0	72.5
D <sub>2</sub>	75.6	70.3	69.5	71.8
D <sub>3</sub>	74.0	70.1	68.0	70.7
$\bar{x}$	75.2	70.7	69.1	71.7

CUADRO 11.- ALTURA DE PLANTA EN CMS. DE 3 VARIEDADES, 3 CICLOS DE SELECCION Y 3 DENSIDADES

	V <sub>1</sub>				V <sub>2</sub>				V <sub>3</sub>				$\bar{x}$
	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	
D <sub>1</sub>	264.5	198.0	216.5	226.3	254.0	223.0	195.5	224.1	247.5	224.0	192.0	221.1	223.8
D <sub>2</sub>	275.5	155.5	194.5	208.5	246.0	222.5	202.0	223.5	279.0	232.0	215.5	242.1	224.7
D <sub>3</sub>	259.5	197.0	209.5	222.0	268.5	202.0	212.5	227.6	286.5	234.5	209.5	243.5	231.0
$\bar{x}$	266.5	183.6	206.8	218.9	256.1	215.8	203.3	225.1	271.0	230.1	205.6	235.6	226.5

CUADRO 12.- INTERACCION DENSIDADES X CICLOS DE SELECCION Y PROMEDIOS, PARA ALTURA DE PLANTA EN CMS.

	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$
D <sub>1</sub>	255.3	215.0	201.3	223.8
D <sub>2</sub>	266.8	203.3	204.0	224.7
D <sub>3</sub>	271.5	211.1	210.5	231.0
$\bar{x}$	264.5	209.8	205.2	226.5

CUADRO 13.- ALTURA DE MAZORCA EN CMS. DE 3 VARIEDADES, 3 CICLOS DE SELECCION Y 3 DENSIDADES

	V <sub>1</sub>				V <sub>2</sub>				V <sub>3</sub>				$\bar{\bar{X}}$
	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	
D <sub>1</sub>	173.0	101.0	111.1	128.3	139.0	119.0	99.5	119.1	153.0	122.0	101.0	125.3	124.2
D <sub>2</sub>	172.0	110.5	101.5	128.0	125.0	116.5	95.5	112.3	177.0	119.0	120.0	138.6	126.3
D <sub>3</sub>	154.5	108.5	110.0	124.3	160.5	99.0	114.5	124.6	196.0	130.5	107.5	144.6	131.2
$\bar{x}$	166.5	106.6	107.5	126.8	141.5	111.5	103.1	118.7	175.3	123.8	109.5	136.2	127.2

CUADRO 14.- INTERACCION DENSIDADES X CICLOS DE SELECCION Y PROMEDIOS, PARA ALTURA DE MAZORCA EN CMS.

	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$
D <sub>1</sub>	155.0	114.0	103.8	124.2
D <sub>2</sub>	158.0	115.3	105.6	126.3
D <sub>3</sub>	170.3	112.6	110.6	131.2
$\bar{x}$	161.1	113.9	106.7	127.2

CUADRO 15.- PUDRICION DE MAZORCA EN % EN 3 VARIETADES, 3 CICLOS DE SELECCION Y 3 DENSIDADES.

	V <sub>1</sub>				V <sub>2</sub>				V <sub>3</sub>				$\bar{x}$
	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	
D <sub>1</sub>	15.30	3.71	1.21	6.74	8.92	9.52	10.74	9.72	3.89	1.61	7.69	4.39	6.95
D <sub>2</sub>	5.12	7.35	8.18	6.88	15.36	18.16	7.64	13.72	10.41	7.37	2.98	6.92	9.17
D <sub>3</sub>	9.50	12.50	14.75	12.25	17.25	18.72	10.51	15.49	16.78	9.47	7.27	11.17	12.97
$\bar{x}$	9.97	7.85	8.04	8.62	15.26	24.69	28.89	12.97	10.36	6.15	5.98	7.49	9.69

CUADRO 16.- INTERACCION DENSIDADES X CICLOS DE SELECCION Y PROMEDIOS, PARA PUDRICION DE MAZORCA EN %

	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$
D <sub>1</sub>	9.37	4.95	6.55	6.95
D <sub>2</sub>	10.30	10.96	6.27	9.17
D <sub>3</sub>	14.51	13.56	10.84	12.97
$\bar{x}$	11.39	9.82	7.88	9.69



CUADRO 17.- HUMEDAD DEL GRANO EN %, DE 3 VARIEDADES, 3 CICLOS DE SELECCION Y 3 DENSIDADES

	V <sub>1</sub>				V <sub>2</sub>				V <sub>3</sub>				$\bar{\bar{x}}$
	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	
D <sub>1</sub>	32.0	28.5	28.5	29.6	32.5	28.5	30.5	30.5	31.5	28.0	28.0	29.1	29.7
D <sub>2</sub>	33.5	29.0	26.5	29.6	32.0	29.5	27.0	29.5	31.0	27.5	28.5	29.0	29.3
D <sub>3</sub>	27.5	27.5	27.0	27.3	30.0	29.0	26.5	28.5	31.0	29.5	24.0	28.1	27.9
$\bar{x}$	31.0	28.3	27.3	28.8	31.5	29.0	28.0	29.5	31.1	28.3	26.8	28.7	29.0

CUADRO 18.- INTERACCION DENSIDADES X CICLOS DE SELECCION Y PROMEDIOS, PARA HUMEDAD DEL GRANO EN %

	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$
D <sub>1</sub>	32.0	28.3	29.0	29.7
D <sub>2</sub>	32.1	28.6	27.3	29.3
D <sub>3</sub>	29.5	28.6	25.8	27.9
$\bar{x}$	31.2	28.5	27.3	29.0

CUADRO 19.- PESO DE 1000 GRANOS EN GRS. EN 3 VARIETADES, 3 CICLOS DE SELECCION Y 3 DENSIDADES

	V <sub>1</sub>				V <sub>2</sub>				V <sub>3</sub>				$\bar{\bar{x}}$
	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	
D <sub>1</sub>	378.4	353.2	323.2	351.6	356.8	344.0	340.5	347.1	357.2	342.2	322.0	340.4	346.3
D <sub>2</sub>	352.6	317.8	337.6	336.0	327.9	341.3	297.5	322.2	360.3	299.7	345.3	335.1	331.1
D <sub>3</sub>	351.6	335.5	319.1	335.4	349.6	336.0	305.5	330.3	353.6	331.5	287.5	324.2	329.9
$\bar{x}$	360.8	335.5	326.6	341.0	344.7	340.4	314.5	333.2	357.0	324.4	318.2	333.2	335.8

CUADRO 20.- INTERACCION DENSIDADES X CICLOS DE SELECCION Y PROMEDIOS, PARA PESO DE 1000 GRANOS EN GRS.

	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$
D <sub>1</sub>	364.1	346.4	328.5	346.3
D <sub>2</sub>	346.9	219.6	326.8	331.1
D <sub>3</sub>	351.6	334.3	304.0	329.9
$\bar{x}$	354.2	333.5	319.7	335.8

CUADRO 21.- ACAME EN % DE 3 VARIEDADES, 3 CICLOS DE SELECCION Y 3 DENSIDADES

	V <sub>1</sub>				V <sub>2</sub>				V <sub>3</sub>				$\bar{X}$
	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	
D <sub>1</sub>	36.5	34.5	9.5	26.8	22.0	10.5	9.5	14.0	45.0	8.5	16.0	23.1	21.3
D <sub>2</sub>	58.5	13.5	18.5	30.1	18.0	15.5	16.5	16.6	62.0	18.0	15.0	31.6	26.1
D <sub>3</sub>	45.0	19.0	10.0	24.6	25.5	13.0	7.5	15.3	59.5	14.0	16.5	30.0	23.3
$\bar{x}$	46.6	22.3	12.6	27.2	21.8	13.0	11.1	15.3	55.5	13.5	15.8	28.2	23.6

CUADRO 22.- INTERACCION DENSIDADES X CICLOS DE SELECCION Y PROMEDIOS, PARA ACAME EN %

	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$
D <sub>1</sub>	34.5	17.8	11.6	21.3
D <sub>2</sub>	46.1	15.6	16.6	26.1
D <sub>3</sub>	43.3	15.3	11.3	23.3
$\bar{x}$	41.3	16.2	13.2	23.6

CUADRO 23.- RENDIMIENTO DE GRANO EN KGS. DE 3 VARIEDADES, 3 CICLOS DE SELECCION Y 3 DENSIDADES

	V <sub>1</sub>				V <sub>2</sub>				V <sub>3</sub>				
	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$	$\bar{\bar{x}}$
D <sub>1</sub>	7272	6807	7456	7178	5380	5300	6239	5640	6054	6793	5576	6141	6319
D <sub>2</sub>	6594	6830	6494	6639	4919	5132	6159	5403	6679	7832	8057	7523	6522
D <sub>3</sub>	6281	7635	7376	7097	6669	7801	7998	7489	5654	7743	8255	7212	7266
$\bar{x}$	6716	7091	7109	6972	5656	6078	6799	6177	6129	7456	7296	6958	6702

CUADRO 24.- INTERACCION DENSIDADES X CICLOS DE SELECCION Y PROMEDIOS, PARA RENDIMIENTO EN KGS.

	C <sub>0</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>A</sub>	$\bar{x}$
D <sub>1</sub>	6235	6300	6423	6319
D <sub>2</sub>	6064	6598	6903	6522
D <sub>3</sub>	6193	7726	7877	7265
$\bar{x}$	6164	6875	7068	6702



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Fig. 1.- Días a floración femenina de las variedades (Mix.1xCol Gp1) Eto, Eto y Tuxpeño con 3 densidades de población para ciclos original, intermedio y avanzado.

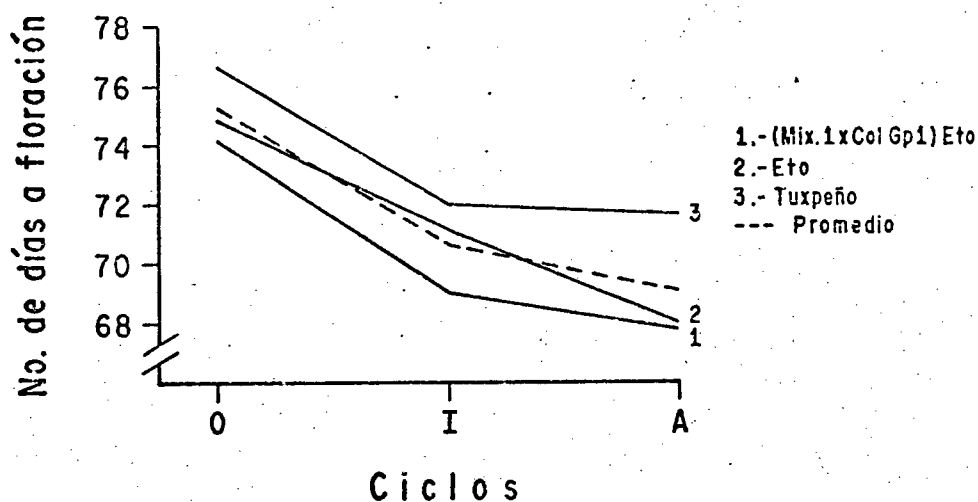


Fig. 2.- Altura de planta de las variedades (Mix.1xCol Gp1) Eto, Eto y Tuxpeño con 3 densidades de población para ciclos original, intermedio y avanzado.

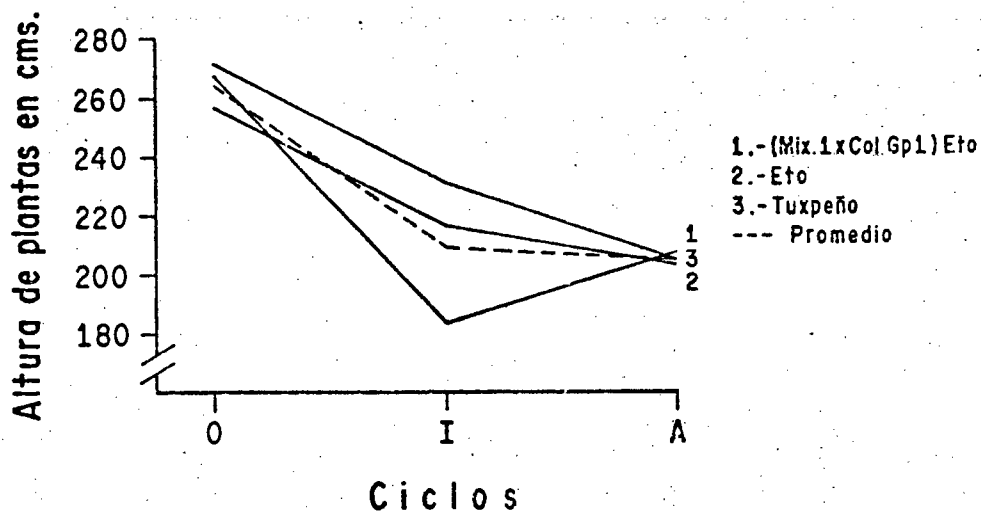


Fig. 3.- Altura de mazorca de las variedades (Mix.1xCol Gp1)Eto, Eto y Tuxpeño con 3 densidades de población para ciclos original, intermedio y avanzado.

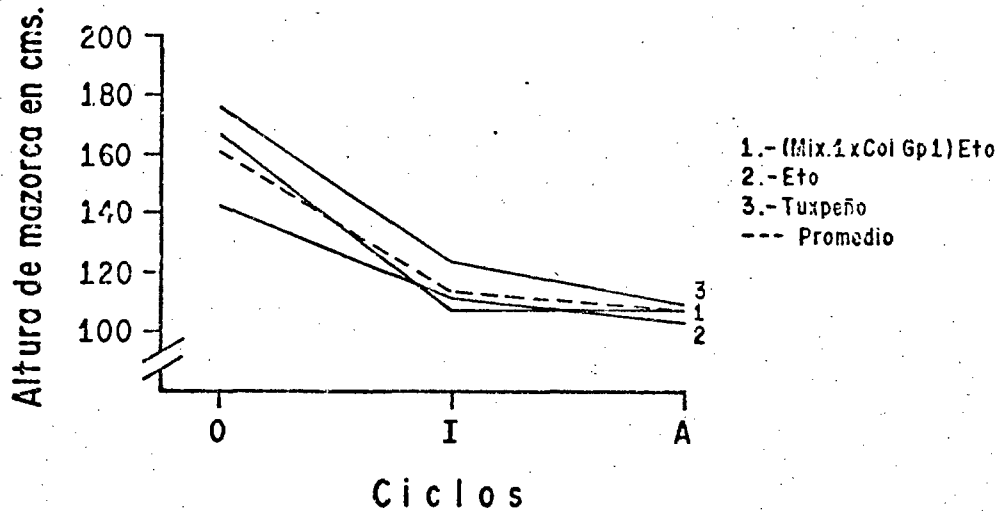


Fig. 4.- Pudrición de mazorca en las variedades (Mix.1xCol Gp1) Eto, Eto y Tuxpeño con 3 densidades de población para ciclos original, intermedio y avanzado.

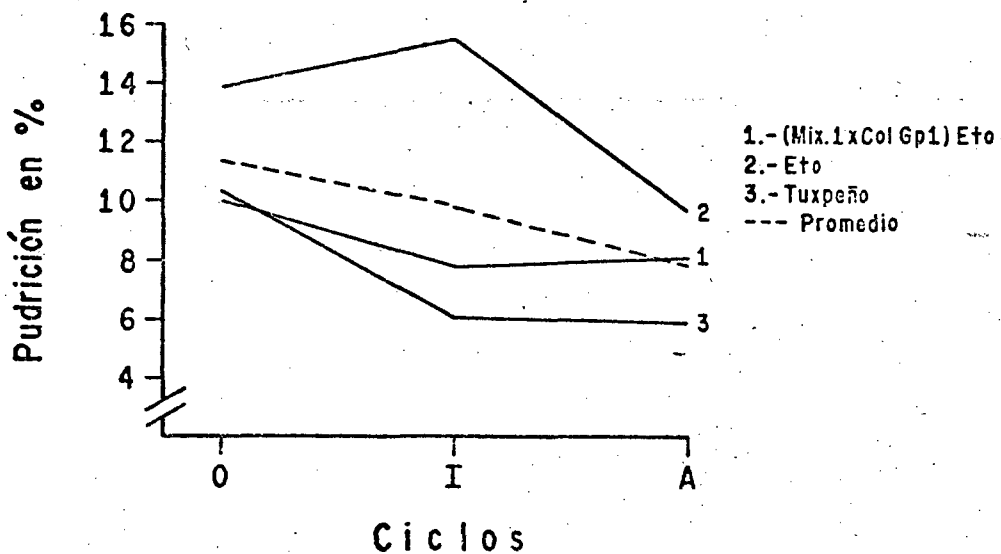


Fig. 5.- Humedad del grano de las variedades (Mix.1xCol Gp1) Eto, Eto y Tuxpeño con 3 densidades de población para ciclos original, intermedio y avanzado.

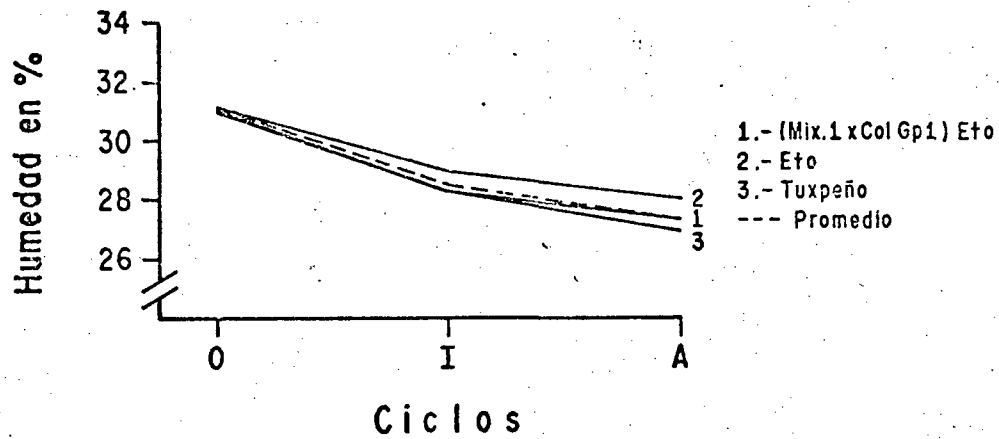


Fig. 6.- Peso de 1000 de las variedades (Mix.1xCol Gp1) Eto, Eto y Tuxpeño con 3 densidades de población para ciclos original, intermedio y avanzado.

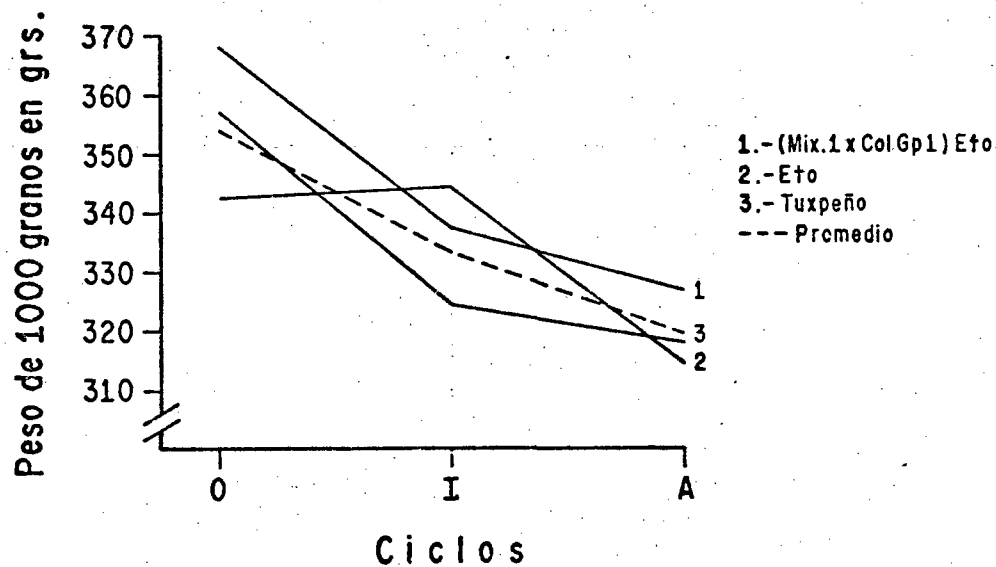


Fig.7.- Acame de las variedades (Mix.1xCol Gp1) Eto, Eto y Tuxpeño con 3 densidades de población para ciclos original, intermedio y avanzado.

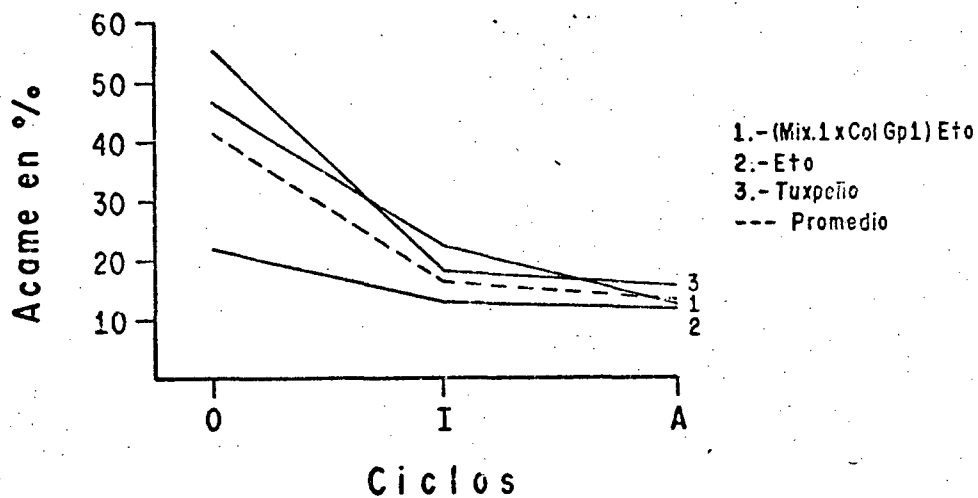


Fig.8.- Rendimiento de las variedades (Mix.1xCol Gp1) Eto, Eto y Tuxpeño con 3 densidades de población para ciclos original, intermedio y avanzado.

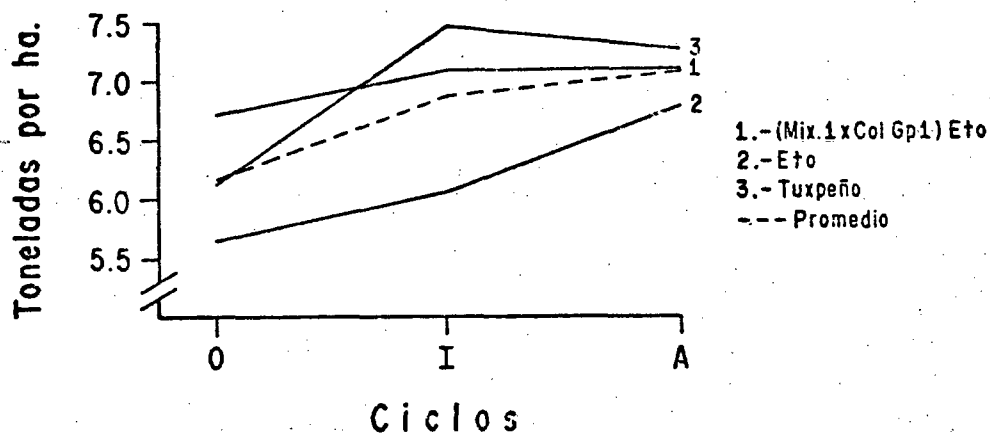




Fig.9a.- Interacción ciclos x densidad para el  
caracter días a floración femenina en  
la variedad (Mix.1 x Col Gp1) Eto.

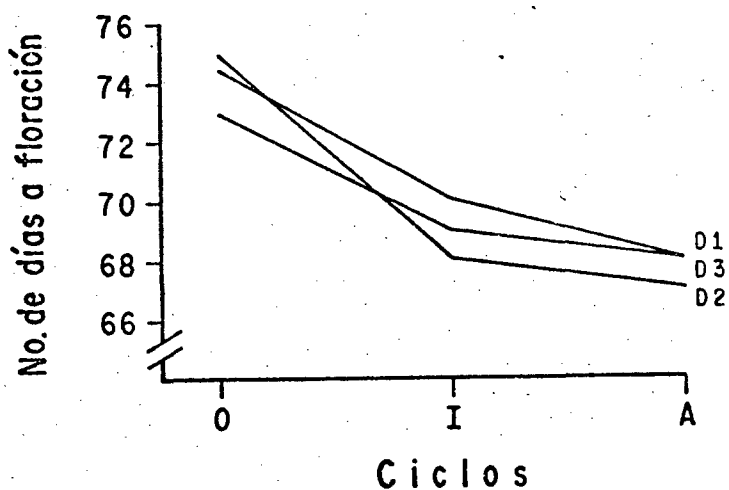


Fig.9b.- Interacción ciclos x densidad para el  
caracter días a floración femenina en  
la variedad Eto.

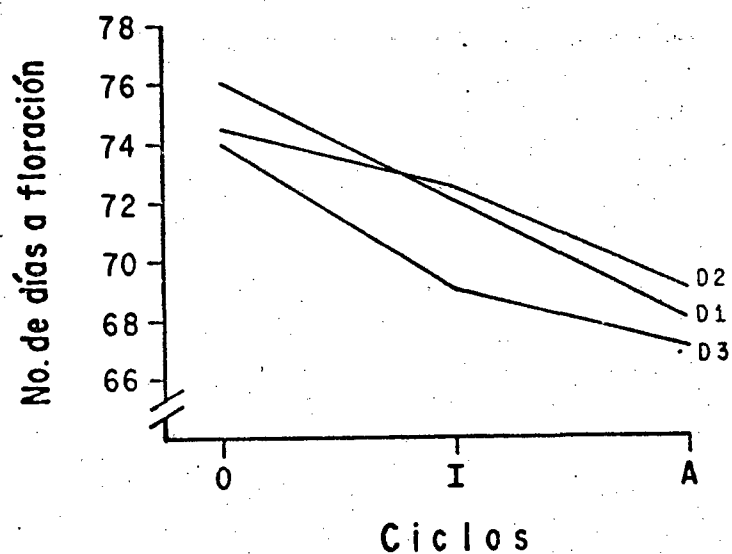


Fig.9c.- Interacción ciclos x densidad para el caracter días a floración femenina en la variedad Tuxpeño.

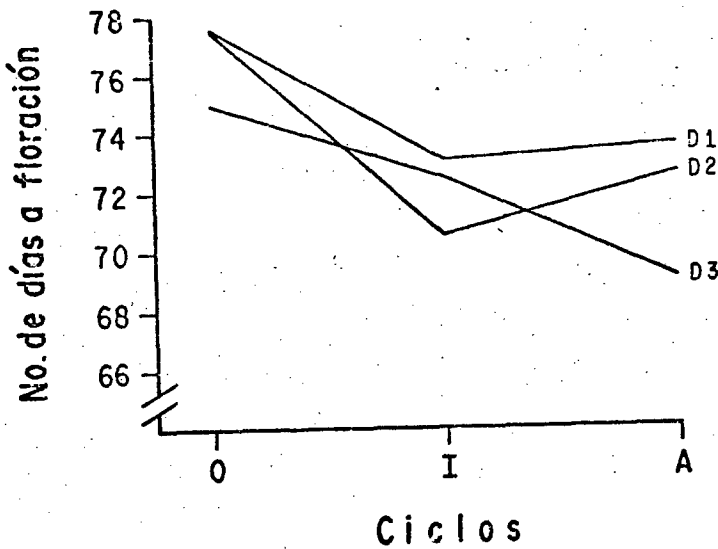


Fig.9d.- Interacción ciclos x densidad promedio de la 3 variedades, para el caracter días a floración femenina.

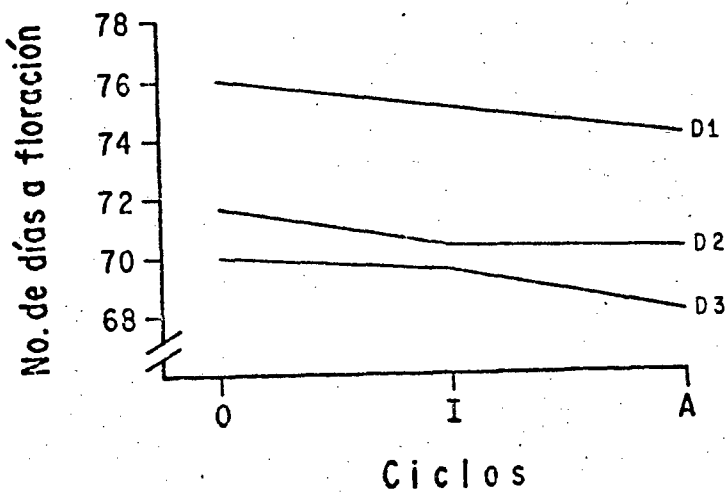


Fig.10a.-Interacción ciclos x densidad para el caracter altura de planta en la variedad (Mix.1 x Col Gp 1) Eto.

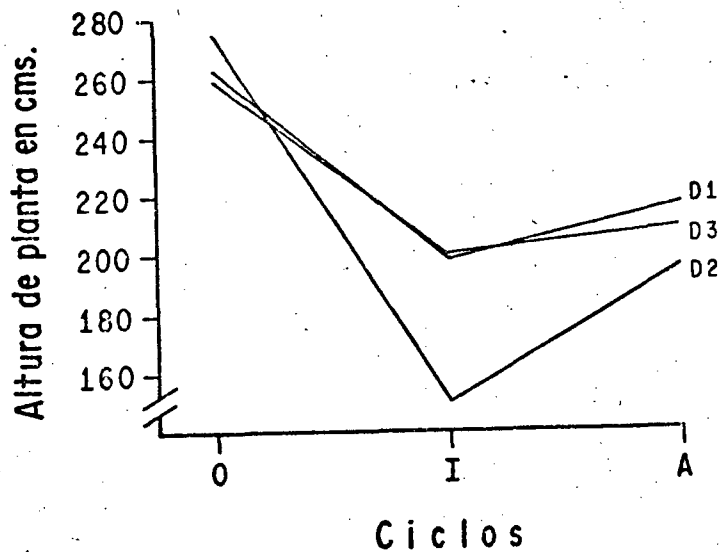


Fig.10b.-Interacción ciclos x densidad para el caracter altura de planta en la variedad Eto.

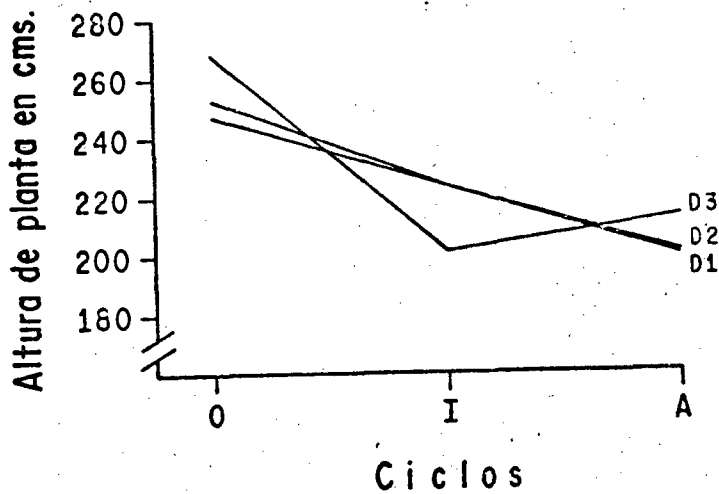


Fig.10c.-Interacción ciclos x densidad para el caracter altura de planta en la variedad Tuxpeño.

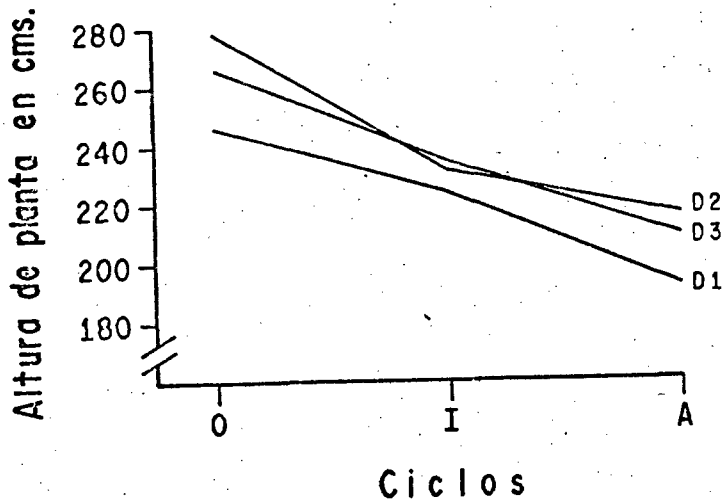
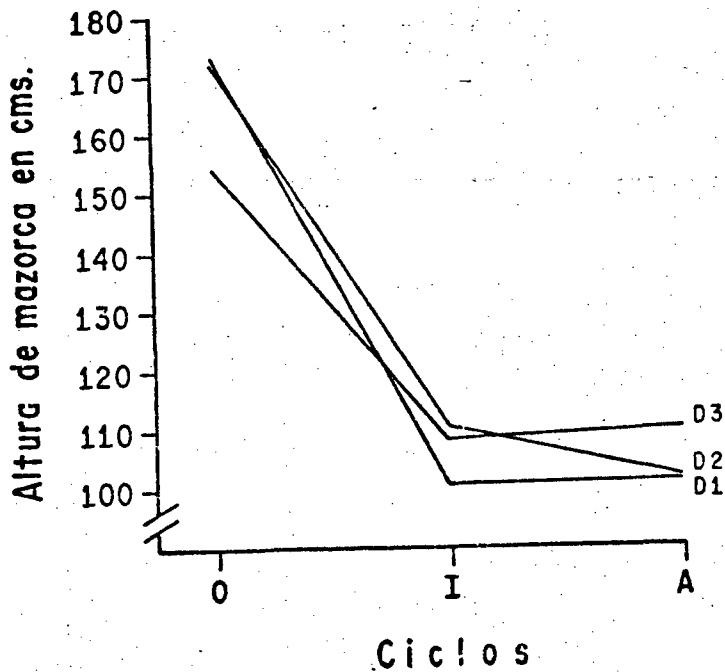


Fig.11a.-Interacción ciclos x densidad para el caracter altura de mazorca en la variedad (Mix.1xCol Gp1) Eto.



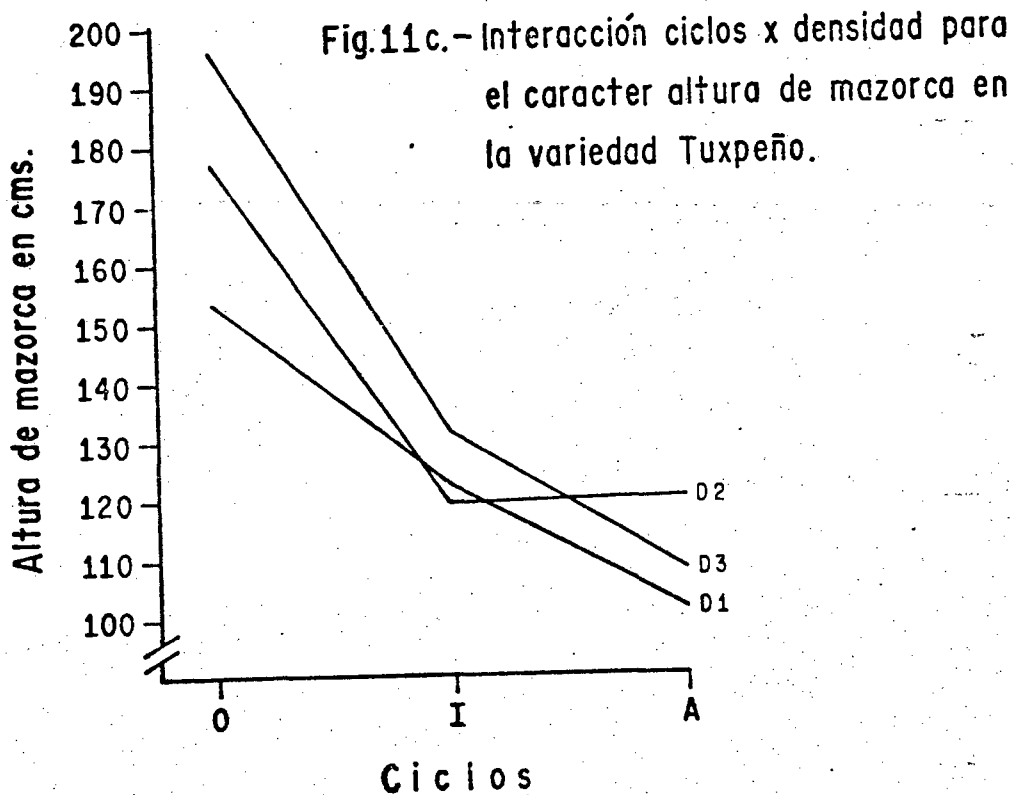
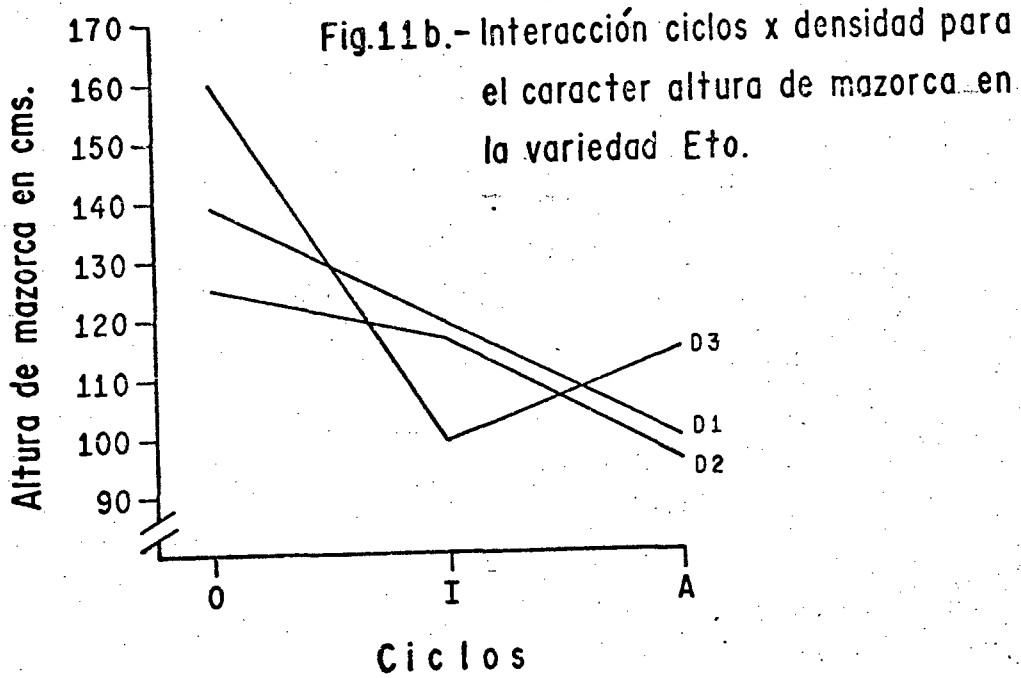


Fig.12a.- Interacción ciclos x densidad para el caracter pudrición de mazorca en la variedad (Mix.1Col Gp1) Eto.

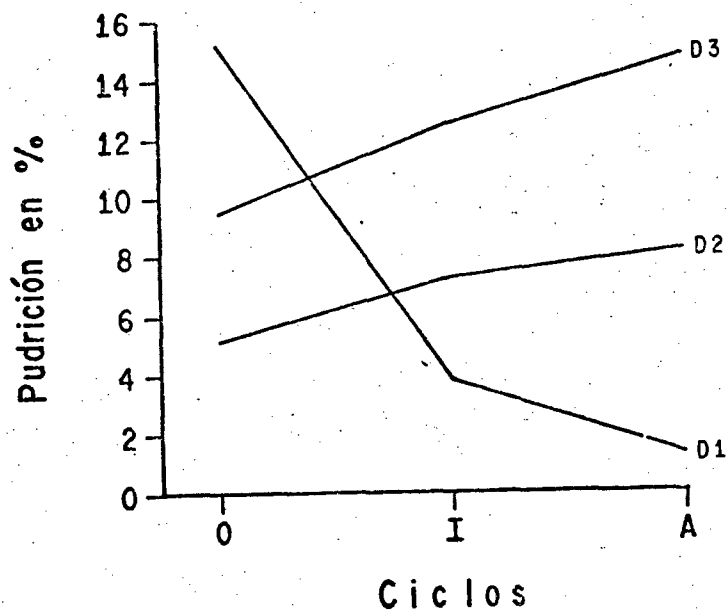


Fig.12b.- Interacción ciclos x densidad para el caracter pudrición de mazorca en la variedad Eto.

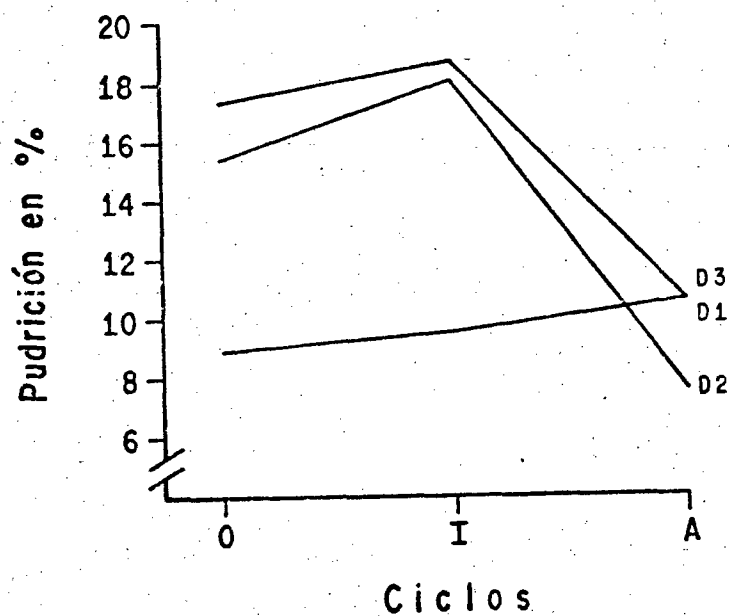


Fig.12c.- Interacción ciclo x densidad para el caracter pudrición de mazorca en la variedad Tuxpeño.

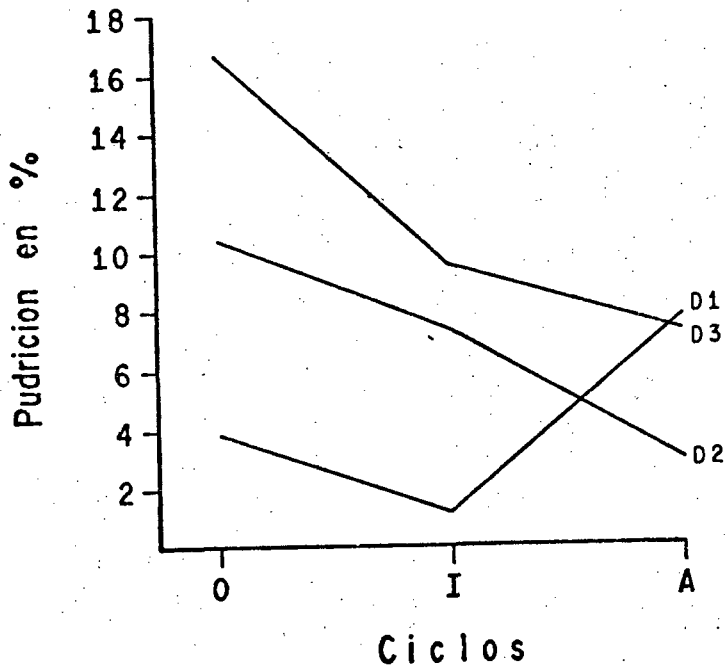


Fig.12d.- Interacción ciclos x densidad, promedio de 3 variedades, para el caracter pudrición de mazorca.

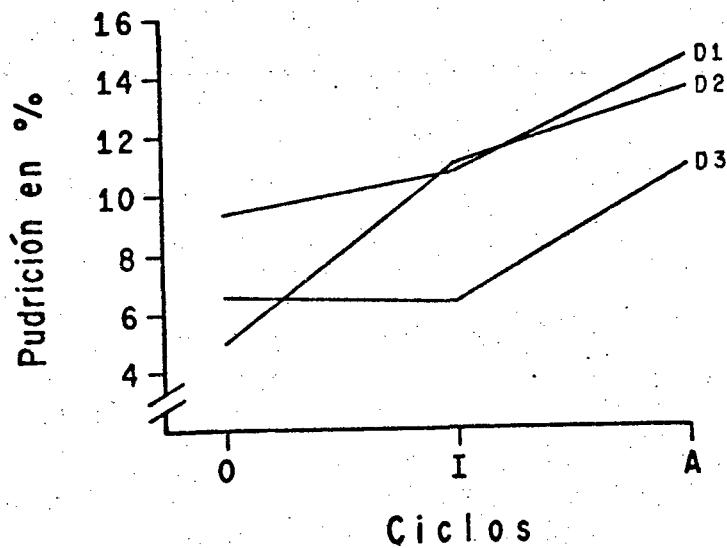


Fig.13a.- Interacción ciclos x densidad para el caracter humedad del grano en la variedad (Mix.1 x Col Gp1) Eto.

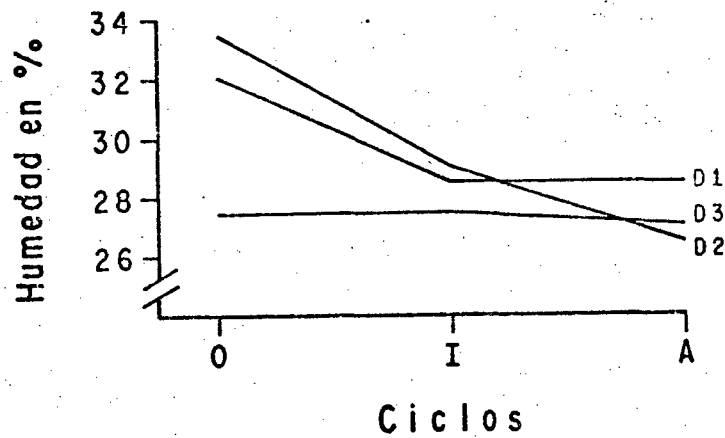


Fig.13b.- Interacción ciclos x densidad para el caracter humedad del grano en la variedad Eto.

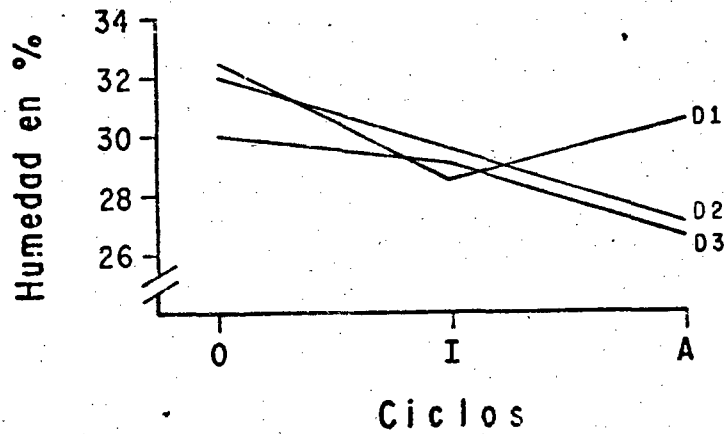




Fig.13c.-Interacción ciclos x densidad para el caracter humedad del grano en la variedad Tuxpeño.

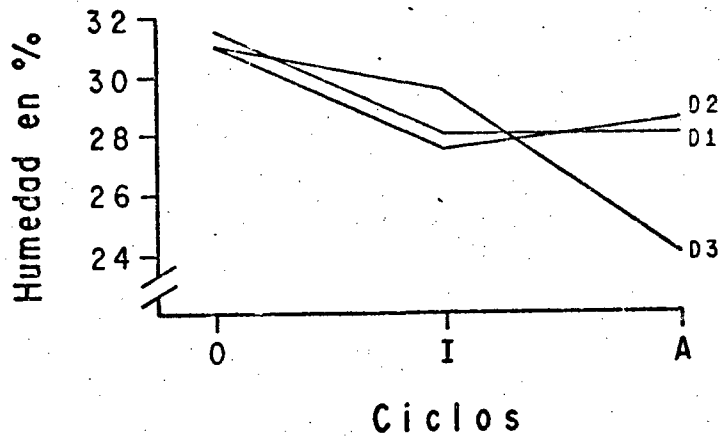


Fig.13d.-Interacción ciclos x densidad promedio de las 3 variedades, para el caracter humedad del grano.

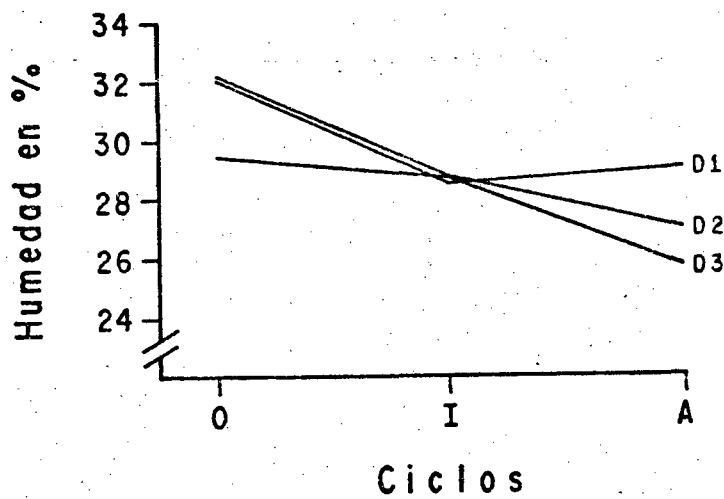


Fig.14a.- Interacción ciclos x densidad para el caracter peso de 1000 granos en la variedad (Mix.1 x Col Gp1) Eto.

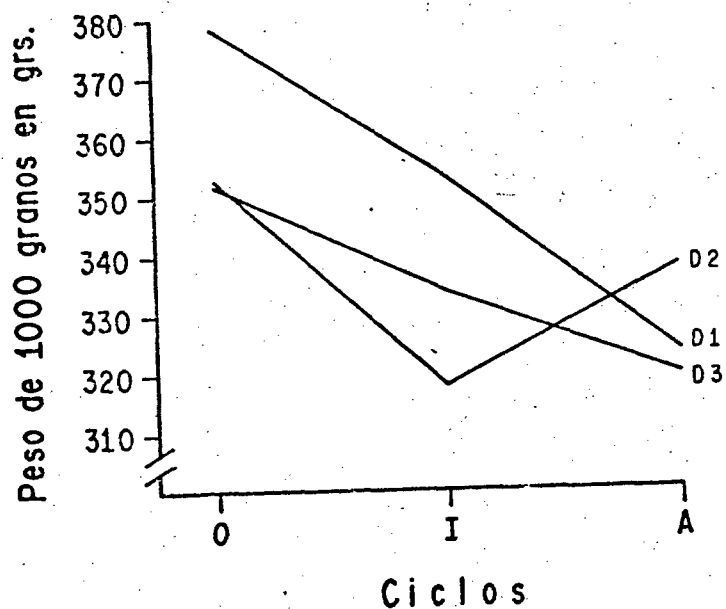


Fig.14b.- Interacción ciclos x densidad para el caracter peso de 1000 granos en la variedad Eto.

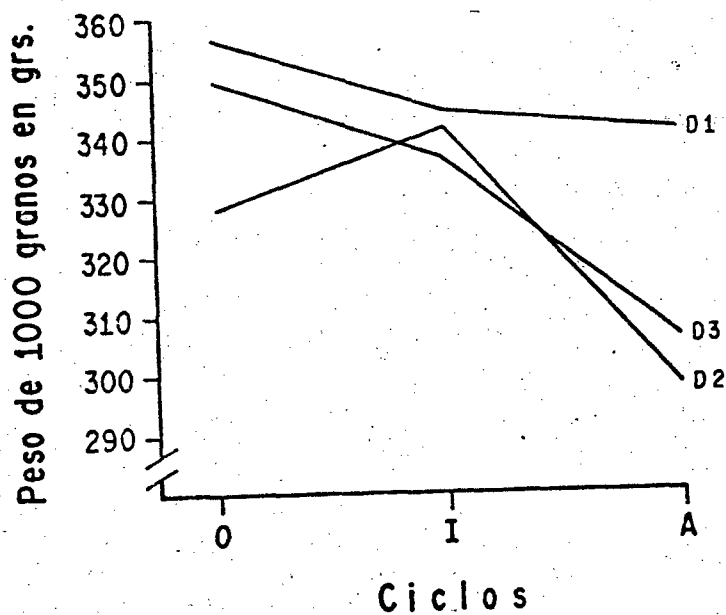


Fig.14c.- Interacción ciclos x densidad para el caracter peso de 1000 granos en la variedad Tuxpeño.

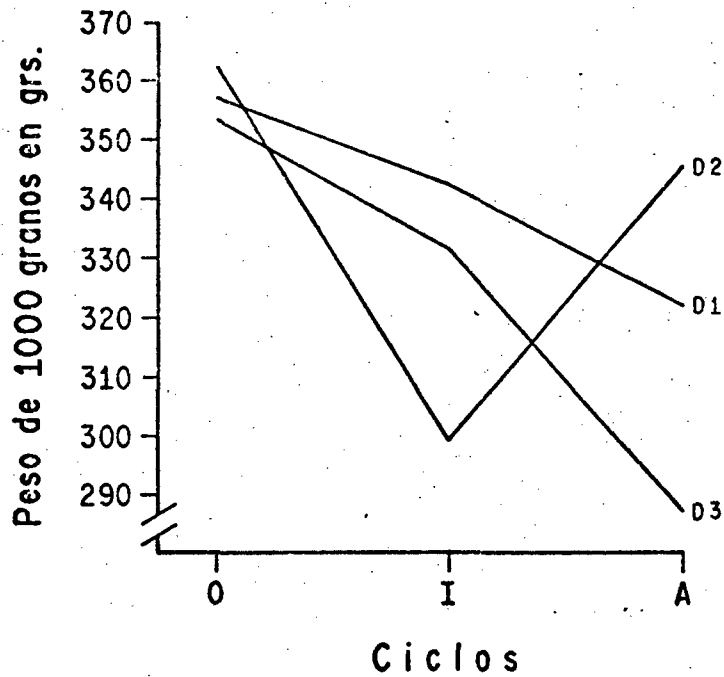


Fig.14d.- Interacción ciclos x densidad, promedio de las 3 variedades para el caracter peso de 1000 granos.

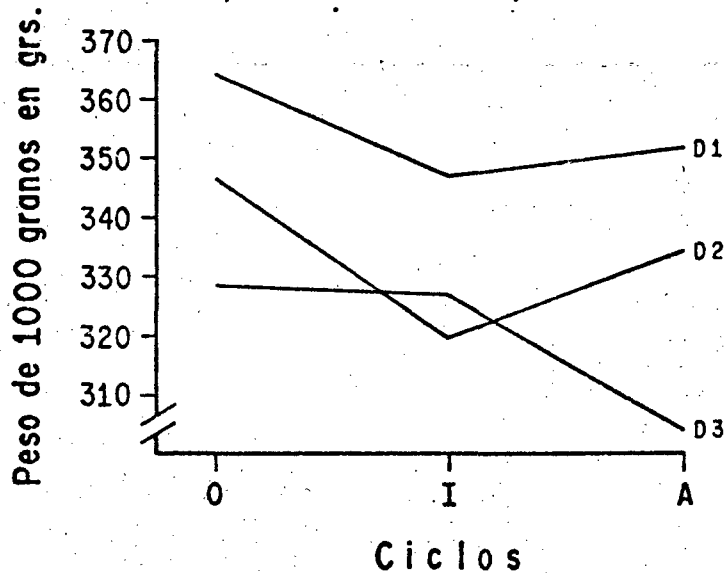


Fig.15a.-Interacción ciclos x densidad para el  
caracter acame en la variedad  
(Mix. 1 x Col Gp 1) Eto.

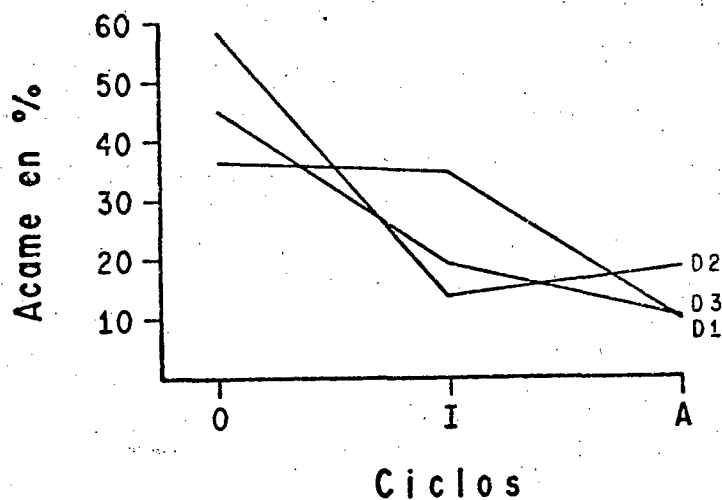


Fig.15b.-Interacción ciclos x densidad para el  
caracter acame en la variedad  
Eto.

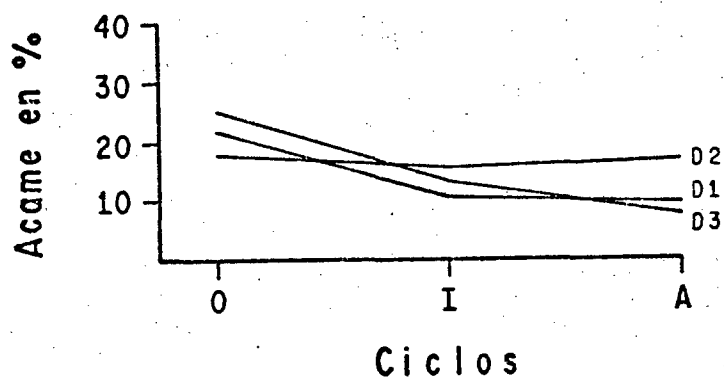
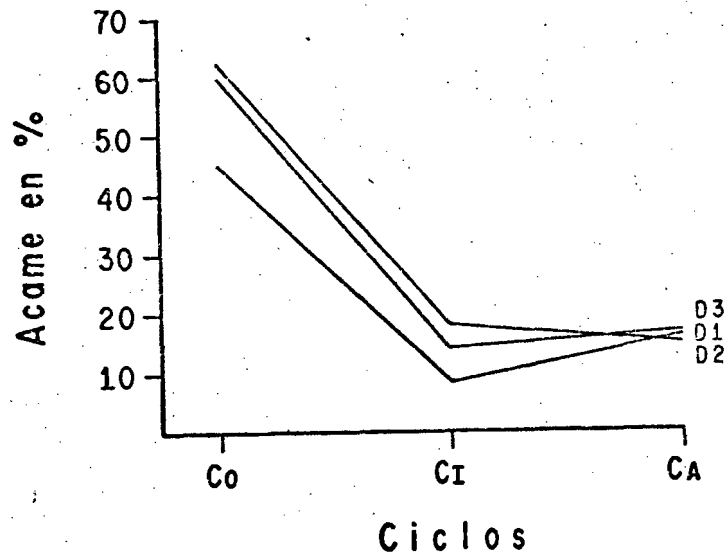


Fig.15c.- Interacción ciclos x densidad para el caracter acame en la variedad Tuxpeño.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Fig.15d.- Interacción ciclos x densidad promedio de las 3 variedades, para el caracter acame.

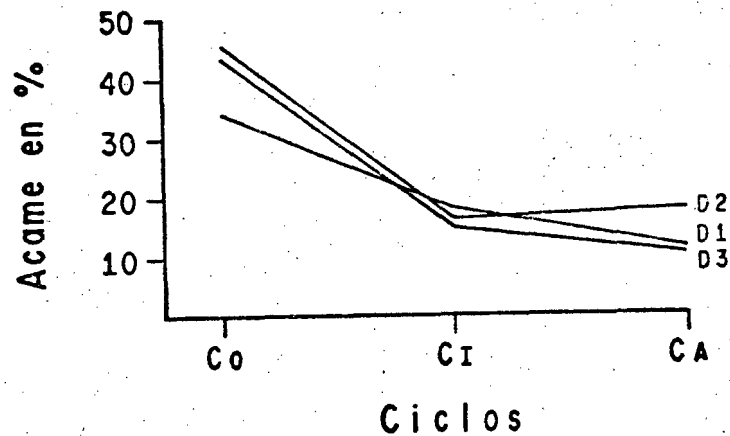


Fig.16a.- Interacción ciclos x densidad para el caracter rendimiento en la variedad (Mix.1 x Col Gp1) Eto.

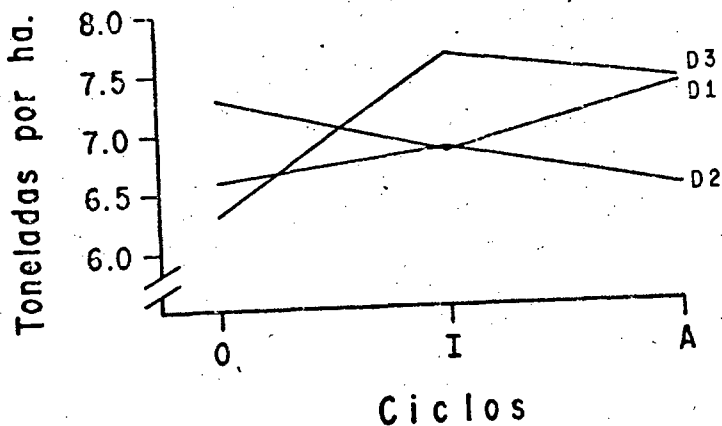


Fig.16b.- Interacción ciclos x densidad para el caracter rendimiento en la variedad Eto.

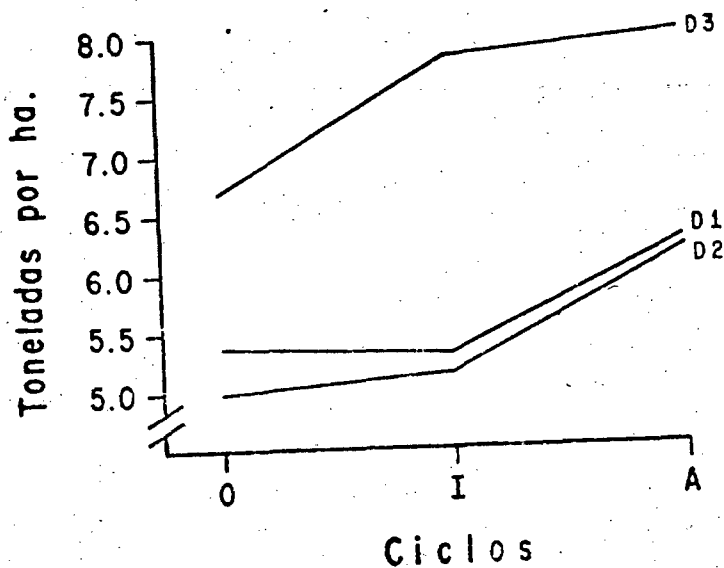


Fig.16c.- Interacción ciclos x densidad para el caracter rendimiento en la variedad Tuxpeño.

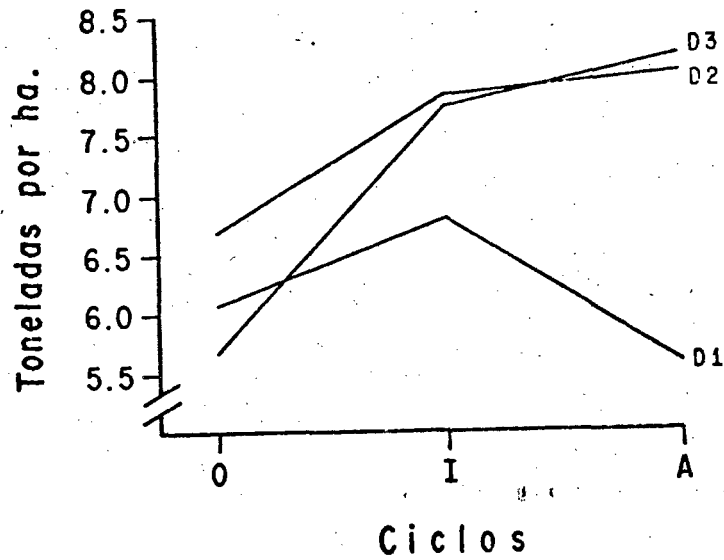
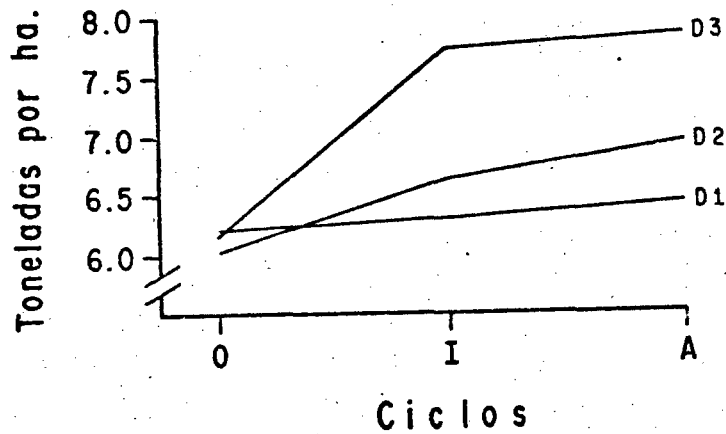


Fig.16d.- Interacción ciclos x densidad promedio de la 3 variedades para el caracter rendimiento.



CUADRO 25.- RESUMEN DE NIVELES DE SIGNIFICACION (F) PARA LOS CARACTERES ESTUDIADOS

CARACTERES	VARIABLES			INTERACCIONES			
	Var.	Ciclos	Dens.	VxC	VxD	CxD	VxCxD
Floración femenina	++	++	+	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Altura de planta	+	++	n.s.	+	n.s.	n.s.	n.s.
Altura de mazorca	++	++	n.s.	++	n.s.	n.s.	n.s.
Pudrición de mazorca	++	n.s.	++	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Humedad del grano	n.s.	++	+	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Peso de 1000 granos	n.s.	++	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Acame	++	++	n.s.	++	n.s.	n.s.	n.s.
Rendimiento	+	+	+	n.s.	+	n.s.	n.s.

+ Valor de F significativo al 0.05

++ Valor de F significativo al 0.01

n.s. No significativo



Cuadro 26.- Distribución de las parcelas en el campo.

6	54 V C D 2 10 3	53 V C D 2 0 2	52 V C D 3 12 1	51 V C D 1 5 3	50 V C D 2 5 1	49 V C D 3 7 2	48 V C D 1 0 1	47 V C D 3 0 3	46 V C D 1 10 2	REP II		
	2 10 2 37	3 0 2 38	3 7 1 39	2 0 1 40	1 0 3 41	3 12 3 42	2 5 3 43	1 5 2 44	1 10 1 45			
4	36 1 10 3	35 3 0 1	34 2 10 1	33 2 5 2	32 1 5 1	31 2 0 3	30 3 7 3	29 3 12 2	28 1 0 2		REP I	
	3 12 1 19	3 0 2 20	2 10 2 21	2 0 3 22	2 5 1 23	1 10 3 24	3 7 3 25	1 5 2 26	1 0 1 27			
2	18 1 5 3	17 2 5 2	16 3 0 3	15 1 0 2	14 2 0 1	13 3 7 1	12 2 10 3	11 3 12 2	10 1 10 1			REP I
	1 10 2 1	2 10 1 2	2 5 3 3	3 0 1 4	2 0 2 5	3 12 3 6	3 7 2 7	1 0 3 8	1 5 1 9			
1	1 10 2 1	2 10 1 2	2 5 3 3	3 0 1 4	2 0 2 5	3 12 3 6	3 7 2 7	1 0 3 8	1 5 1 9	REP I		
	1 10 2 1	2 10 1 2	2 5 3 3	3 0 1 4	2 0 2 5	3 12 3 6	3 7 2 7	1 0 3 8	1 5 1 9			

## VII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALDRICH, SAMUEL R. y LENG, EARL R. Modern corn production. Cincinnati, Ohio, The Farm - Quarterly, p. 67-77. 1966.
- 2.- ANDREW, R. H., Z. M. ARAWINKO, J. R. LOVE, y - A. E. PETERSON. Population, Fertility, - and Varietal responses for continuous corn with minimum tillage. Wisc. Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 244. 1963.
- 3.- BRYAN, A. A., ECKHARDT, R. C. y APRAGUE, G. F. Spacing experiments with corn. Journal of the American Society of Agronomy 32(9): 707-714. September 1940.
- 4.- COLVILLE, W. L. y MCGILL, D. P. Effect of rate and method of planting on several plant - characters and yield of irrigated corn. Agronomy Journal 54(3):235-238. May-June 1962.
- 5.- CROWDER, L. V. y J. N. RUTGER. Effects of high plant density on silage and grain yields of six corn hybrids. Proc. Ann. Meeting -