

# UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

Facultad de Agronomía



EFFECTO DE DIFERENTES POBLACIONES SOBRE LOS RENDIMIENTOS  
 DE LA VARIEDAD DE MAIZ PARA GRANO N. L. V. S. 1,  
 EN GENERAL ESCOBEDO, N. L.

## TESIS

Mario de los Angeles Castillo Salazar

1 011.633  
 1969

MONTERREY, N. L.

OCTUBRE DE 1969

0  
1  
1  
6

T  
SB191  
.M2  
C37  
c. 1



1080061195

A MIS MAESTROS:

Especialmente a los Ingenieros,

ING. AGR. LUIS A. MARTINEZ ROEL

DR. JOSE LUIS DE LA GARZA G.

Con sincero agradecimiento por  
su desinteresada y valiosa ayuda  
para la elaboración de este Trabajo.

A MI ESCUELA.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

T  
SB 191  
• m 2  
C 37



Biblioteca Central  
Maana Solidaridad  
F. Tesis



BU Rudi Rangel Fitas  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040 633  
FA 1  
1969

**A MI NOVIA:**  
**SRITA. LEONOR GARCIA CAND**  
**Con Amor.**

## INDICE GENERAL

Materia	Página
INTRODUCCION . . . . .	1
REVISION DE LITERATURA.	
Importancia de la Densidad de Población. . . . .	2
Causas de Variación de la Densidad Optima . . . . .	3
La Densidad de Población y su Influencia en la Variación de las Características de las Plantas. . . . .	4
Población y Fertilidad del Suelo . . . . .	8
Las Variedades Sintéticas de Maíz . . . . .	12
Características de la Variedad N.L. V.8. 1. . . . .	14
MATERIALES Y METODOS.	
Materiales. . . . .	16
Métodos.	
Selección de Tratamientos . . . . .	16
Diseño Experimental . . . . .	16
Descripción del Trabajo de Campo . . . . .	17
Datos de Campo Colectados . . . . .	19
RESULTADOS EXPERIMENTALES.	
Rendimientos . . . . .	22
Otros Caracteres de la Planta . . . . .	23
Plagas y Enfermedades . . . . .	24
DISCUSION.	
Efecto de los Cambios de las Distancias entre Plantas. Sobre los Rendimientos de la Variedad N.L. V.8. 1.	
Rendimiento de grano . . . . .	26

Rendimiento de mazorca . . . . .	29
Rendimiento de forraje . . . . .	30
<b>Efecto de las Distancias Sobre Otras Características de la Planta de Maíz.</b>	
Influencia en el número de días de floración . . . . .	31
Efecto sobre la altura total de la planta . . . . .	31
Efecto sobre la altura de la mazorca en la planta . . . . .	32
Efecto sobre el grosor medio del tallo . . . . .	32
Efecto sobre el % de acame . . . . .	33
Efecto sobre las dimensiones de la mazorca . . . . .	33
<b>CONCLUSIONES . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>RESUMEN . . . . .</b>	<b>38</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CITADA . . . . .</b>	<b>40</b>
<b>APENDICE . . . . .</b>	<b>42</b>

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### TABLAS.

Tabla		Página
1	Caracteres agronómicos de la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. Promedios de 2 experimentos realizados en la Primavera de 1968 en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía, U.N.L. Gral. Escobedo, N.L. . . . .	15
2	Descripción de tratamientos. . . . .	17
3	Concentración de los resultados obtenidos en el presente trabajo realizado en General Escobedo, N.L., Primavera de 1969. . . . .	21
4	Cuadro de concentración de datos referentes al rendimiento de grano en kilogramos por parcela útil. Prueba de poblaciones en la variedad de maíz N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969 . . . . .	22
5	Análisis de varianza de los datos de rendimiento de grano. . . . .	22
6	Fallas tenidas por parcela y número de plantas que debió tenerse. . . . .	28
7	Comparación de las medias de rendimiento de grano usando la prueba de Duncan. Valores de S.S.R. al 5% . . .	29
8	Cuadro de concentración de datos referentes al rendimiento de mazorca, en kilogramos por parcela útil. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969. . . . .	42
9	Cuadro de concentración de datos referentes al rendimiento de forraje seco, en kilogramos por parcela útil. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969.	
10	Cuadro de concentración de datos referentes a los días a la floración masculina contados de la fecha de siembra hasta el día en que apareció el 50% de las inflorescencias. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L., Primavera de 1969 . . . . .	44

Tabla		Página
11	Cuadro de concentración de datos referentes a las alturas medias de las plantas (Promedio de 20). Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo N.L. Primavera de 1969 . . . . .	45
12	Cuadro de concentración de datos referentes a las alturas medias de la mazorca en la planta, en centímetros. Promedio de 20 plantas. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L., Primavera de 1969. . . . .	46
13	Cuadro de concentración de datos referentes al grosor medio del tallo en milímetros, tomado a la hora del tercer entrenudo. Promedio de 20. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L.V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969. . . . .	47
14	Cuadro de concentración de datos referentes al % de acame encontrado, por parcela útil. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969 . . . . .	48
15	Cuadro de concentración de datos referentes a la longitud de la mazorca en centímetros. Promedio de 20. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1 General Escobedo, N.L. Primavera de 1969. . . . .	49
16	Cuadro de concentración de datos referentes al diámetro medio de las mazorcas, en centímetros. Promedio de 20. Medido más o menos a la altura del tercio inferior de la longitud total. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969. . . . .	50
17	Cuadro de concentración de datos referentes a la longitud de la mazorca en centímetros. Promedio de 20. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo N.L. Primavera de 1969 . . . . .	51

### FIGURAS

Figura		Página
1	Gráfica que indica la respuesta de un híbrido a poblaciones diferentes en dos años (1) . . . . .	3

Figura

2	Gráfica que relaciona la población con la producción de grano y el peso de las mazorcas, experimento de Rutgers (21). . . . .	6
3	Relación entre el rendimiento y el número de plantas por hectárea. Promedio de los resultados obtenidos en maíz de riego fertilizado con 120 Kg. de N/Ha., por 10 años (6) . . . . .	9
4	Relación entre el rendimiento de maíz y el número de plantas/Has. para siembras de riego y temporal en el Horno y punteado en Santa Elena. Promedio de los resultados de 6 años en maíz de riego de temporal y punteado; fertilizado con 120, 60 y 100 kg. de N/Ha. respectivamente (18) . . . . .	11
5	Esquema que muestra la distribución, orientación y dimensiones de las parcelas en el diseño experimental usado . . . . .	18
6	Gráfica que relaciona los rendimientos de grano, mazorca y forraje, con distintas poblaciones. Variedad N.L. V.S. 1. Maíz de riego fertilizado con 100 Kg. N. y 40 de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . General Escobedo, N.L. - Primavera de 1969 . . . . .	27
7	Grosor medio del tallo y alturas medias de las plantas en relación con la población. Variedad de maíz N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969. . . . .	32
8	Gráfica que relaciona el % de acame con el grosor medio del tallo a diferentes poblaciones. Resultados en la Variedad de maíz N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. , Primavera de 1969. . . . .	34
9	Variación de la longitud (cm.) y el diámetro (mm.) de las mazorcas al cambiar la población. Maíz de riego fertilizado, variedad N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969 . . . . .	35

## I N T R O D U C C I O N

Todas las plantas cultivadas por el hombre tienen ciertos procedimientos específicos de cultivo. Cada uno de ellos cubre un aspecto importante; de tal manera que si no se hace una aplicación adecuada de éstos, los rendimientos finales se reducirán en relación con la importancia del procedimiento suprimido o mal aplicado.

Un factor al cual responden, con intensidad variable, la mayoría de las plantas en cultivo, es su espaciamento. Este factor es muy importante ya que al variar la distancia, se varía con ello el número de plantas que se van a tener en una área determinada y como consecuencia los rendimientos tienden a cambiar de acuerdo con la población existente. Cada uno de los cultivos tiene una población de plantas adecuada para cierto tipo de región o zona, habiendo variaciones causadas por el suelo, clima, época y variedad de que se trate.

Partiendo de la importancia que tiene el hecho de sembrar una población adecuada en determinado cultivo; y teniendo en cuenta que la variedad N.L. V.S. 1, es una variedad de maíz (Zea mays L.) para grano que produce buenos rendimientos, lo cual se probó el año pasado mediante dos pruebas de adaptación y rendimiento de híbridos y variedades realizadas en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.N. L. (4, 10); se pensó en efectuar el presente trabajo en el mismo lugar, con el fin de tener una idea de cuál sería la población óptima para esta variedad en la localidad donde está situado el Campo mencionado; esto es en la región en que se encuentran los terrenos de la Ex-Hacienda "El Canadá", en el Municipio de General Escobedo, N.L..

## REVISION DE LITERATURA

### Importancia de la Densidad de Población.

En cualquier región donde se cultive maíz, los rendimientos que el — cultivo produzca, se verán influenciados por las cualidades del suelo, — del clima y de la variedad que se siembre. Estos factores de la produc— tividad son muy variables, por lo tanto, los rendimientos también (2).

La densidad de población es el número de plantas por unidad de super— ficie. La definición de densidad óptima puede considerarse en los térmi— nos siguientes: Es la densidad de población que dá rendimientos superio— res a los de cualquier otra, cuando se usa una variedad bajo condiciones de clima y suelo definidas (2).

En otros conceptos, densidad óptima es el número de plantas por uni— dad de superficie cultivada, que producen el máximo rendimiento (6).

La densidad de población tiene influencia marcada en el rendimiento.— La corta distancia entre plantas, aunque aumenta el número de mazorcas — producidas, reduce su tamaño (13). La variabilidad de las condiciones — climáticas de cada año causa una modificación en la densidad óptima de — población, para un híbrido o variedad determinado, aún cuando sea sembra— do en el mismo terreno (1). Véase Figura 1.

Los investigadores han afirmado por largo tiempo, y ahora se acepta en general, el hecho de que los rendimientos de un cultivo de maíz bien fer— tilizado, no bajarán notablemente cuando la población se encuentre arriba de lo óptimo, aun cuando los años sean secos (1).

Bajo condiciones dadas de suelo, clima etc., las mazorcas producidas — deben tener un peso determinado. Si su peso es mayor, se está sembrando— un menor número de plantas que las que puede soportar el suelo, en ese —

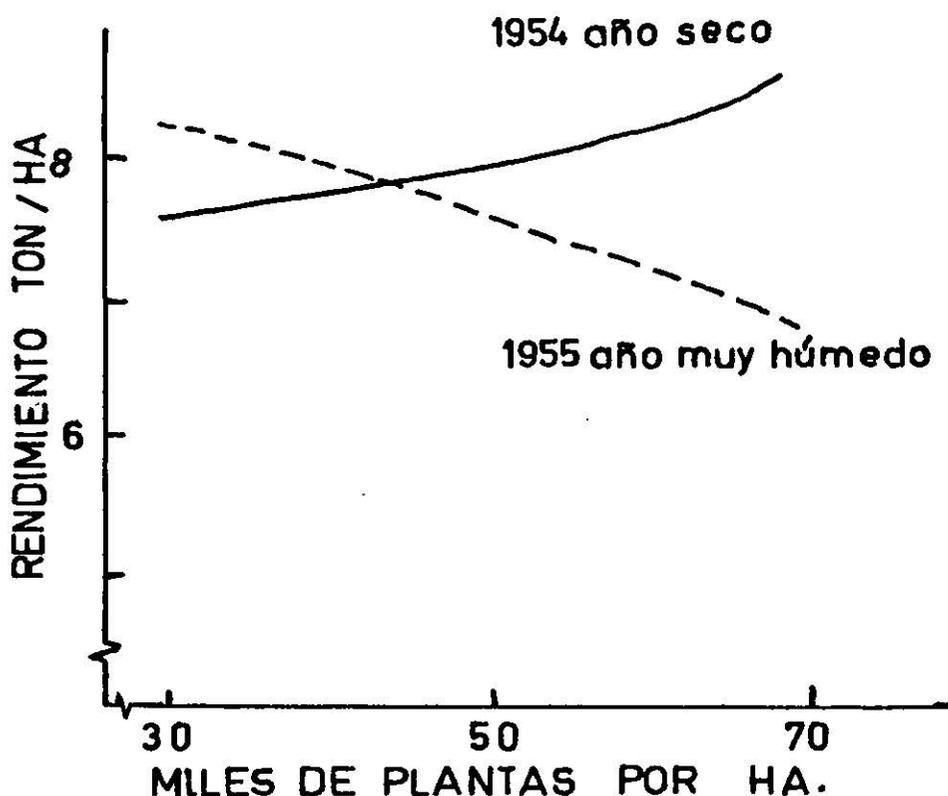


Fig.1.- Gráfica que indica la respuesta de un híbrido a poblaciones diferentes en 2 años (1).

clima, y por lo tanto, no se está logrando el rendimiento potencial en su grado máximo (23).

El factor densidad de población es importante si se toma en cuenta — que en poblaciones de alta densidad, las hojas se sombrean unas a otras — de ahí que la luz se transforme en este caso, en el factor limitante de la fotosíntesis lo cual finalmente viene a reducir el rendimiento del cultivo (8).

#### Causas de la Variación de la Densidad Óptima.

La densidad óptima de población, es en gran parte determinada por la fertilidad del suelo y las condiciones climáticas de la localidad de que se trate, siempre y cuando las demás condiciones sean óptimas. Es decir, que haya control adecuado de plagas y enfermedades, riegos oportunos, —

etc. (18). Otra fuente de variación la constituyen las características - propias de las plantas, se ha demostrado que las densidades óptimas para híbridos adaptados son aproximadamente 5,000 plantas mayores que las de las variedades criollas obtenidas por polinización libre no controlada, - o líneas producidas por este sistema. Ello se debe al vigor propio de los híbridos  $F_1$  (23).

Otro autor establece que la densidad óptima de siembra depende de la variedad, nivel de fertilidad del suelo, condiciones de humedad y grado de tecnificación del cultivo (3).

En general, puede decirse que las densidades óptimas de población en el maíz (Zea mays L.) están expuestas a cambios. Así tenemos que cambian con la localidad geográfica y con la tecnología empleada en el cultivo (21).

#### La Densidad de Población y su Influencia en la Variación de las Características de la Planta.

La relación primordial es la existente entre población y rendimientos (1, 18, 21, 23). Todos los reportes indican que los rendimientos máximos se obtienen, lógicamente, a una densidad óptima. Densidades mayores reducen el tamaño de las mazorcas y con ello su peso; además, aumentan la altura de las plantas y de las mazorcas en las mismas. Estos cambios traen como consecuencia otros, tales como, la disminución del grosor del tallo y con ésta, el aumento del porcentaje de plantas acamadas (21).

En un experimento conducido por Rutgers (21) se evaluaron 6 híbridos a poblaciones de 40, 50, 60, 70 y 80 mil plantas por hectárea, en 2 localidades y por un período de 3 años. En él observó que a una densidad alta, se aumentó la altura de la mazorca en la planta y se disminuyó su diámetro. Así mismo, los rendimientos superiores de forraje se obtuvieron a una densidad de 70,000 plantas por hectárea. Se tomaron en cuenta las pérdidas por cosecha mecánica y se dedujo que los rendimientos de grano -

cercanos al máximo, se obtendrían probablemente a una densidad de 60,000-plantas por hectárea. También se observó una marcada interacción población: Localidad para los rendimientos de grano y forraje.

Como se indicó con anterioridad, el proceso vital más afectado aparentemente, es la fotosíntesis. Una evidencia recientemente revisada, sugiere que plantas con hojas de crecimiento erecto, dan rendimientos más altos que las plantas que tienen las hojas dispuestas más horizontalmente. Esto se debe a que existe un menor sombreado de las hojas inferiores por las superiores cuando las plantas son erectas. En el experimento de Rutger (21), las respuestas de los híbridos a las diferentes poblaciones, para producción de grano y forraje, fueron lo suficientemente similares en las diferentes localidades como para asegurar que estas respuestas fueron efectos verdaderos, atribuibles a las distintas poblaciones usadas. La Figura 2 muestra los resultados obtenidos.

Contrario a lo que comúnmente se cree, la necesidad de agua no aumenta directamente en relación con la población. Se acepta que más plantas necesiten más agua, pero el hecho es que el uso del agua aumenta más despacio que la población, debido a que el agua es removida del suelo por transpiración de las hojas y por evaporación directa del suelo; estos procesos se retardan donde la población de plantas es muy grande, ya que se sombrea el suelo reduciéndose así la evaporación directa mientras la superficie del suelo está mojada. Por otra parte, la sombra que se producen unas hojas a otras hace que su temperatura disminuya, entonces también baja la cantidad de agua transpirada por las hojas (1).

Otro de los efectos que se pueden presentar sobre todo en altas densidades de población, es el retardo de la floración femenina; las floraciones masculinas aparecen primero y maduran, dando lugar a que aparezcan mazorcas pobremente polinizadas (1).

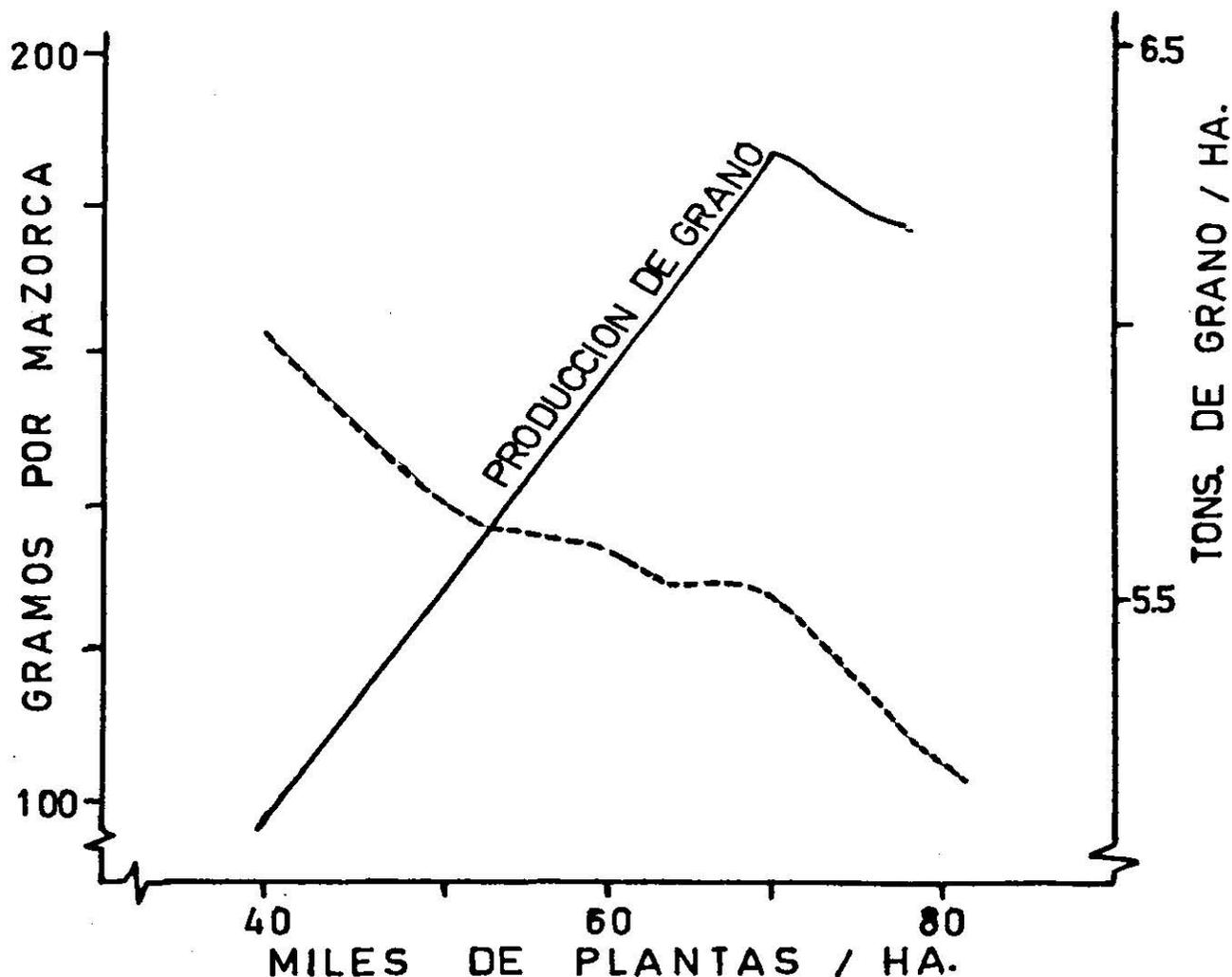


Fig. 2.- Gráfica que relaciona la población con la producción de grano y el peso de las mazorcas, experimento de Rutgers (21).

También en plantas de maíz se han hecho observaciones del sombreado producido por las espigas o inflorescencias masculinas. Estas reflejan la luz solar y disminuyen la calidad de la luz que llega a las hojas, debido a que se ha encontrado que el tamaño de las inflorescencias mencionadas varía con la población de plantas y con la variedad, la sombra producida por las mismas, variará con la población y con el ángulo del sol. - Mientras las plantas de maíz están en actividad vegetativa, las hojas son los interceptores primarios; cuando aparece la espiga, se convierte en el interceptor primario y transforma la energía solar recibida en energía calorífica, reflejando e irradiando cantidades substanciales de la misma. - Después de la polinización la espiga muere, pero permanece ahí, obstruyendo la penetración de luz al dosel de hojas (8).

Tomando en cuenta el principio de los factores limitantes, el cual nos indica que la rapidez de un proceso está determinada por el factor — que se encuentra en el mínimo (9), se asume que en pruebas de población — de plantas en maíz existen varios factores que actúan como limitantes de la producción; entre ellos, la luz y sus cualidades. Para probar ésto, — se hizo un experimento en el que se investigó la respuesta de las plantas de maíz a un medio "rico de luz". Se llegaron a obtener rendimientos hasta de 23,710 kilogramos por hectárea. Se aportaron cantidades extras de luz mediante grandes reflectores; el efecto notado fué que las plantas situadas frente a los reflectores, tuvieron más área foliar, más porcentaje de cuateo y tallos más cortos que los de las plantas localizadas más adentro. Estos estudios sugieren que en condiciones de campo, todas las hojas de maíz no están saturadas de luz. Aún a bajas poblaciones de plantación, la luz aparece ser el factor ecológico primordial que limita la producción de grano de este cultivo sembrado bajo condiciones de alta productividad (16). Corroborando lo anterior, en 1962 Knipmeyer et al., citados por Pendleton (16), reportaron una reducción en los rendimientos de maíz sembrado bajo condiciones de sombra artificial. Dicha reducción la atribuyeron a disturbios en el metabolismo del nitrógeno en la planta.

Según las experiencias de Reynolds (20), es posible suponer que el dióxido de carbono ( $CO_2$ ) contenido en el aire juega también un papel importante y llega a constituirse en otro factor limitante, ya que plantas con buena iluminación, probablemente no dispongan de este gas en cantidades suficientes, como para efectuar la actividad fotosintética en su grado máximo. Sollenberger (22), reporta algunos intentos hechos para tratar de aumentar el contenido de dióxido de carbono en el aire; entre ellos, uno con hielo seco, en el cual el rendimiento se incrementó en forma significativa.

Lo anteriormente sustentado, sirve de base para afirmar que si se — desean obtener buenos rendimientos de un cultivo, es necesario proporcionar a las plantas hasta donde sea posible, un medio adecuado en el cual — éstas puedan efectuar su actividad fotosintética en un grado satisfactorio (14).

En ecosistemas naturales y cultivados, definidos como la unidad básica fundamental en la que la comunidad y el medio ambiente funcionan — juntos (15), la actividad fotosintética trae como resultado la conversión de la energía solar en energía química, la cual, con el carbono del aire y del suelo se transforma en materia orgánica. La productividad — del ecosistema es la intensidad a la que la materia orgánica se acumula. Lo que se busca es aumentar la calidad de la productividad primaria que puede ser convertida en alimento humano (8).

### Población y Fertilidad del Suelo.

Como ya se anotó, los rendimientos de maíz están determinados por — las condiciones del clima, de la fertilidad del suelo y de las prácticas de manejo usadas, dentro de un tipo de variedad (18).

El principio básico es el de sembrar a una densidad tal, que se pueda utilizar toda la fertilidad del suelo disponible . En Estados Unidos, una mayoría del total de agricultores que cultivan maíz, siembran menos plantas que las que pueden sembrar en terrenos altamente productivos, según estudios realizados en ese país (23).

Muchos cultivos, el maíz entre ellos, tienen una relación muy marcada de densidad de población; fertilidad del suelo (6).

Duncan, citado por Wilson (23), incluye entre las prácticas para aumentar los rendimientos de grano en el maíz, el usar una población de — plantas que esté de acuerdo con la fertilidad del suelo.

Este punto de vista de Duncan en cuanto a la densidad de población — es reforzado por otros autores consultados (1, 2, 6, 18, 23), que concuerdan en el hecho de que en suelos fértiles es factible usar un mayor número de plantas y que en suelos pobres deberá hacerse una siembra a poblaciones bajas.

Para observar la relación arriba mencionada se han realizado varios experimentos en diversos países. En México, destacan los efectuados en el Campo Experimental de "El Horno", Centro de Investigaciones Básicas — del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en Chapingo, México. Estos tuvieron como finalidad determinar la relación densidad de población; fertilidad del suelo, considerando al rendimiento como una función de la población de plantas, sometida ésta, a varios niveles de productividad del suelo creados mediante la aplicación de fertilizantes químicos. Se observó un incremento en la densidad óptima de población conforme se fué aumentando el nivel de productividad. Los rendimientos obtenidos también estuvieron en relación con la fertilidad, ya que densidades óptimas bajas rindieron menos que las más altas. La figura 3 muestra los resultados obtenidos de rendimientos en mazorca de un cultivo de maíz de riego fertilizado (6).

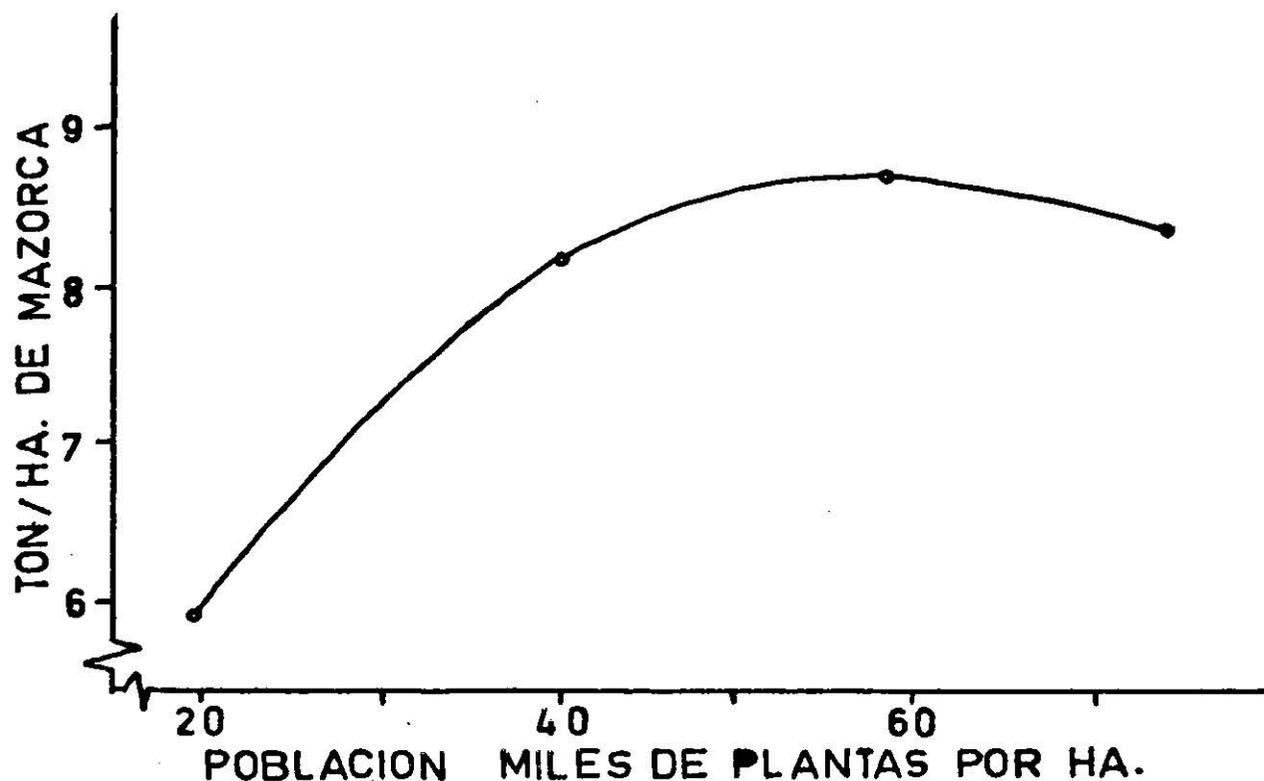


Fig. 3.— Relación entre el rendimiento y el número de plantas por hectárea. Promedio de los resultados obtenidos en maíz de riego fertilizado con 120 kg. de N/Ha., por 10 años (6).

La fertilidad del suelo es un factor que junto con otros afecta al nivel de la productividad de un suelo determinado. Entonces, al hablar de fertilidad, no se está haciendo referencia al nivel de productividad del suelo de que se trate (5).

Como resultado de investigaciones realizadas en México se ha observado que existe una variación desde 20 hasta 80 mil plantas por hectárea como densidad de población óptima. La más baja, corresponde a cultivos de maíz no fertilizado en alturas medias y bajas snm.; y las poblaciones altas, a maíz fertilizado sembrado a alturas mayores (6, 18).

Duncan y colaboradores citados por Ramírez (18), observaron que la densidad óptima en diferentes localidades de Estados Unidos, varió de 7,500 a 50,000 plantas por hectárea. Igual que en el caso anterior, — las más bajas correspondieron a suelos pobres y las más altas a suelos bien fertilizados.

En experiencias hechas en Guanajuato con variedades de maíz, no se obtuvo respuesta alguna de parte de las plantas a varios niveles de fertilidad logrados mediante la aplicación de fertilizantes químicos. En cambio, el aumento de población en los diferentes niveles de fertilidad sí afectó el rendimiento de grano y produjo efectos en las plantas, similares a los obtenidos por otros autores (2).

El régimen de humedad a que se someta el cultivo es considerado como otro factor importante que afecta la relación población; fertilidad. El agua disponible para el cultivo, en algunos casos, forma parte del clima que caracteriza a la región sobre todo si se trata de un cultivo temporal, o bien punteado. De esta manera, la densidad óptima cambiará según se trate de un cultivo de riego, o uno de temporal. Si es de temporal, variará de acuerdo con la cantidad y oportunidad de las precipitaciones, según el año (2, 13). Respecto a este factor, los resultados de los experimentos efectuados en Chapingo, México y en el Valle de Toluca, México (figura 4) muestran como varían los rendimientos en cada —

caso, y puede observarse que aun a niveles altos de fertilidad del suelo los rendimientos se ven reducidos por la escasez de humedad (18).

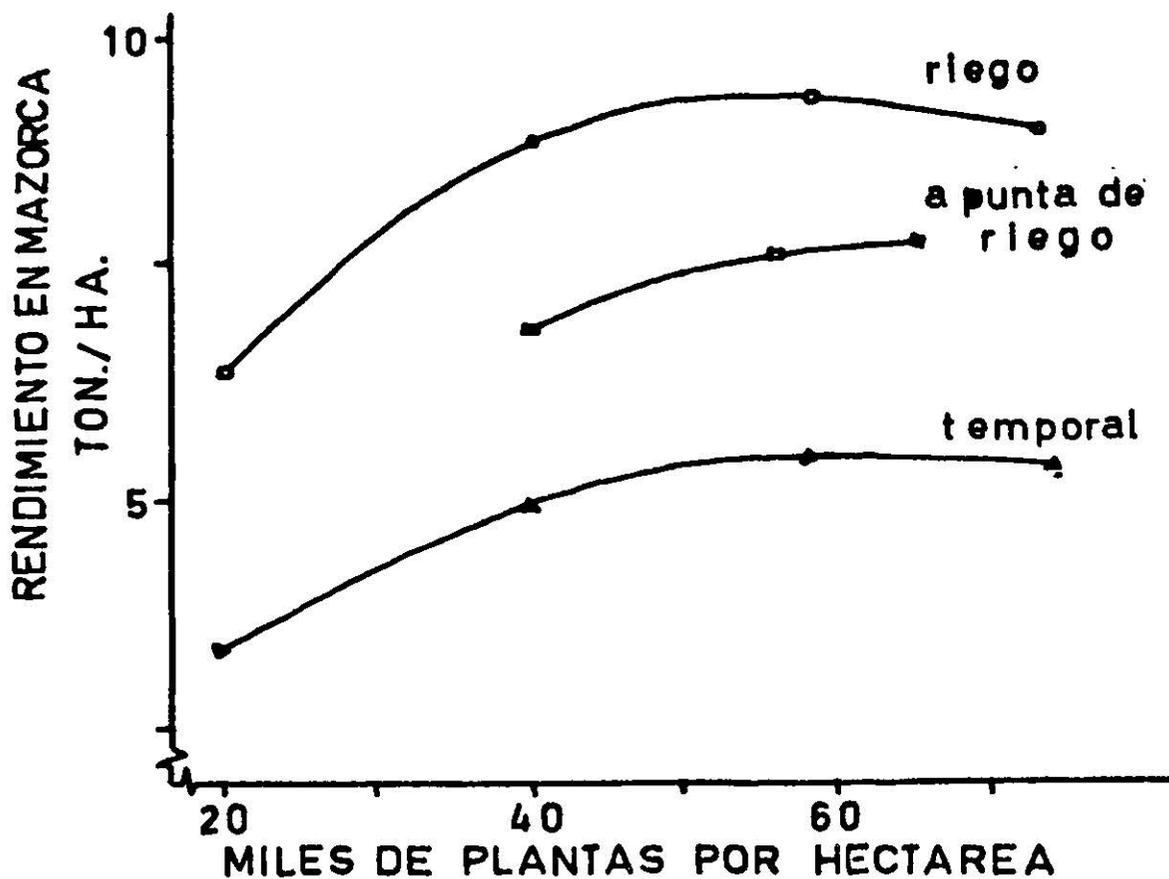


Fig. 4.- Relación entre el rendimiento de maíz y el número de plantas por Ha. para siembras de riego y temporal en el Horno y punteado en Santa-Elena. Promedio de los resultados de 6 años; - en maíz de riego, de temporal y punteado; fertilizado con 120, 60 y 100 kg. de N/Ha. respectivamente (18).

Las cantidades de semilla recomendadas por Navarro (13) para varios híbridos, varían según se trate de cultivos de riego o de temporal. En general se observa un incremento que está en relación directa con la cantidad y con la calidad de la humedad disponible; así se tiene que las cantidades recomendadas para un cultivo de temporal bueno, son diferentes a las de cultivos de riego y de temporal con lluvias escasas y mal-distribuidas.

Por último, Jugenheimer y Silow (18), hallaron que con híbridos estadounidenses y canadienses probados en varios países europeos, las densidades óptimas variaron desde 15,000 hasta 90,000 plantas por hectárea. Las más bajas correspondieron a suelos pobres del Mediterráneo, donde el factor limitante fué más que todo la humedad.

#### Las Variedades Sintéticas de Maíz.

La población de un campo de maíz sembrado con una variedad local es muy heterogénea ya que proviene de un gran número de cruzamientos sucesivos, debido a su tipo de polinización libre, alógama y anemófila, en la que la autofecundación ocurre raras veces (7).

El maíz puede mejorarse por varios métodos, uno de ellos es la creación del tipo llamado sintético, que fué sugerida en 1919 (7,17).

Una variedad sintética de maíz fué definida por Hallauer y Sears — (11), como una generación avanzada de un híbrido múltiple y aumentada — por polinización libre. Leonard (12), la define como generación avanzada de progenies de un número determinado de clones o líneas obtenidos — por polinización libre.

Las variedades sintéticas se han usado para mejorar plantas forrajeras y otros cultivos de polinización cruzada, entre ellos el maíz. Antes de formar un sintético se prueba el comportamiento de las combinaciones híbridas resultantes, haciéndose de esta manera una diferenciación — substancial de la selección masal simple (17).

Derteano (7), señala los siguientes métodos para la obtención de variedades sintéticas:

- 1.- Combinación de pares de líneas de una o más variedades.
- 2.- Combinación de líneas de primera autofecundación.
- 3.- Selección de plantas de una variedad comercial con subsiguiente polinización normal.

Las variedades sintéticas de maíz generalmente se forman mediante la recombinación de materiales genéticos que poseen características específicas deseadas, tales como resistencia a plagas y enfermedades, al acame y a otros factores adversos. Aunque las variedades sintéticas están llegando a ser importantes dentro de los programas de mejoramiento, ha sido reportada muy poca información sobre su capacidad relativa de producción (11).

En maíz, una variedad sintética es el resultado de un procedimiento que consiste en cruzar entre sí, a un grupo de líneas autofecundadas y — multiplicarlas en condiciones de polinización libre (17).

El rendimiento promedio de los maíces cruzados resulta en conjunto, — más o menos parecido al de las variedades criollas en algunos casos. Pero el rendimiento de las combinaciones genéticas aumenta en forma significativa. De esta forma, combinando las cruza mejores se obtiene por síntesis una nueva variedad con caracteres superiores, la cual no es homocigótica por su naturaleza alógama pero es uniforme en su comportamiento. — En Perú, América del Sur, con el maíz sintético se han obtenido rendimientos promedio de 5,862 kilogramos de grano por hectárea (7).

Es un hecho que las variedades sintéticas no produzcan tanto como — los híbridos  $F_1$  de líneas autofecundadas, pero aún así, son superiores a las variedades de las cuales se obtuvieron dichas líneas autofecundadas — (17).

Seleccionando líneas con buena aptitud combinatoria se logran resultados más rápidos en la creación de variedades sintéticas de alto rendimiento (17).

Las variedades sintéticas presentan la ventaja de que no es necesario hacer una anual renovación de semilla, como sucede con los híbridos.

Esto se debe a que la misma, mantiene más o menos constantes sus características por varias generaciones consecutivas. En algunos casos, se han cultivado por seis generaciones sin que se note una marcada reducción en los rendimientos. Otra ventaja es que la técnica empleada es mucho más sencilla y con resultados inmediatos, ya que en promedio se necesitan 4 años para tener un tipo de maíz en el que se combinen las características deseables de alto rendimiento, resistencia a la acame, etc. (7).

La reconstrucción de una variedad sintética puede llevarse a cabo en cualquier momento mediante la cruce de líneas autofecundadas y el inicio de una nueva población mezclada. Haciendo uso del principio de la selección recurrente, puede aumentarse el rendimiento de una variedad sintética haciendo nuevas selecciones por nuevos ciclos hasta lograrlo (17).

#### Características de la Variedad N.L. V.S. 1.

La variedad N.L.V.S.1, es una variedad de maíz para grano que muy bien podría adaptarse para doble propósito, creada en el Campo Agrícola Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería del I.T.E.S.M.,- ubicado en el Municipio de Apodaca, N.L.. Fué seleccionada por espacio de tres ciclos de selección masal modificada (19).

Se probó en 1968, en el Campo Agrícola de la Facultad de Agronomía, U.N.L., General Escobedo, N.L., en dos experimentos de adaptación y rendimientos de híbridos y variedades conducidos por Barrera (4) y Flores (10). Los resultados obtenidos se insertan en la Tabla 1.

TABLA 1.- Caracteres agronómicos de la variedad de maíz para grano N.L.V.S.1. Promedios de 2 experimentos realizados en la Primavera de 1968 en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía, U.-N.L., Municipio de Gral. Escobedo, N.L..

Carácter	(4)	(10)
Días a la floración.	80.0	72.8
Altura total (cm).	241.0	221.0
Altura de la mazorca (cm).	125.0	- . -
Ancho de la hoja (cm).	9.2	11.2
Largo de la hoja (cm).	94.7	98.3
Número de hojas.	11.0	11.5
Longitud de la mazorca en (cm).	18.2	19.0
Hileras de grano a la mazorca.	12.9	13.0
Porcentaje de olote.	- . -	16.0
Rendimiento medio (Ton/Ha.).	6.39	6.27

## MATERIALES Y METODOS

### Materiales

Las parcelas experimentales se sembraron en terrenos del Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía, U.N.L., localizado en la Ex-Hacienda "EL CANADA", Municipio de General Escobedo, N.L..

Se utilizó la variedad de maíz para grano N.L.V.S.1 para realizar una prueba de diferentes poblaciones.

Los materiales e implementos usados en el desarrollo del experimento para labores de preparación del terreno, riegos, deshierbes, etc.— fueron las que comunmente se emplean en el cultivo del maíz.

Se hizo uso de los fertilizantes químicos Sulfato de Amonio 20.5% de N. y Superfosfato Simple 19.5% de  $P_2O_5$  . Además, se empleó el insecticida Parathión Metílico 50% C.E. para control de plagas.

### Métodos.

#### Selección de Tratamientos.

Los tratamientos se seleccionaron tomando como base cambios en las distancias entre plantas. Se calcularon las poblaciones de plantas para cada uno de los tratamientos escogidos a partir de la distancia entre surcos y el espaciamiento entre ellas. En total fueron 6 tratamientos, con 4 poblaciones diferentes. Se repitieron las 2 más bajas usando el sistema de siembra conocido como mateado. La descripción de los tratamientos seleccionados se consigna en la Tabla 2.

#### Diseño Experimental.

Los seis tratamientos se dispusieron en un diseño experimental de bloques al azar con 5 repeticiones. La distribución de parcelas se efectuó mediante tablas de números aleatorios y quedó como se indica en la figura 5. Cada una de las parcelas constó de 5 surcos a 92 cm. y de

7 metros de largo. Como parcela útil se tomaron los 3 surcos centrales de solo 5 metros de longitud, debido a que se eliminó un metro de cada-cabecera. El área de la parcela útil fué de 13.8 m<sup>2</sup>.

Al realizar un conteo de plantas por parcela útil se observó que - en la repetición 5 hubo más fallas por lo que se optó por eliminarla.

TABLA 2.- Descripción de Tratamientos.

Trat.	Plantas por Mata.	Distancia en tre Matas.	Población por Hectárea.
1	3	100 cm.	32,607
2	2	50 cm.	43,478
3	1	33 cm.	32,607
4	1	25 cm.	43,478
5	1	20 cm.	54,348
6	1	15 cm.	72,464

#### Descripción del Trabajo de Campo.

**Siembra.**- Se realizó el día 15 de marzo de 1969, sembrando en seco el doble de la cantidad de semilla requerida, con el fin de prevenir fallas en la germinación de la misma. Se dió un riego inmediatamente después y a los 4 días, un sobre riego para suavizar la costra formada con el primer riego y así facilitar la emergencia de las plantitas.

**Labores de Cultivo.**- El cultivo recibió tres deshierbes y una escarda. Se aplicaron seis riegos incluyendo el sobre riego mencionado.- Se hizo un desahije de las plantas sobrantes a los 45 días después de la siembra.

**Fertilización.**- Dada la naturaleza del experimento, se fertilizó el suelo con Sulfato de Amonio 20.5% de N. y con Superfosfato Simple - 19.5% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, para tener la seguridad de que las respuestas de las plantas a los diferentes tratamientos, se iban a deber a cambios en el espaciamiento de las plantas y no a variaciones del suelo en cuanto a su fertilidad. Se usó la fórmula 100-40-0. Es decir, una dosis de 100

2.76m.

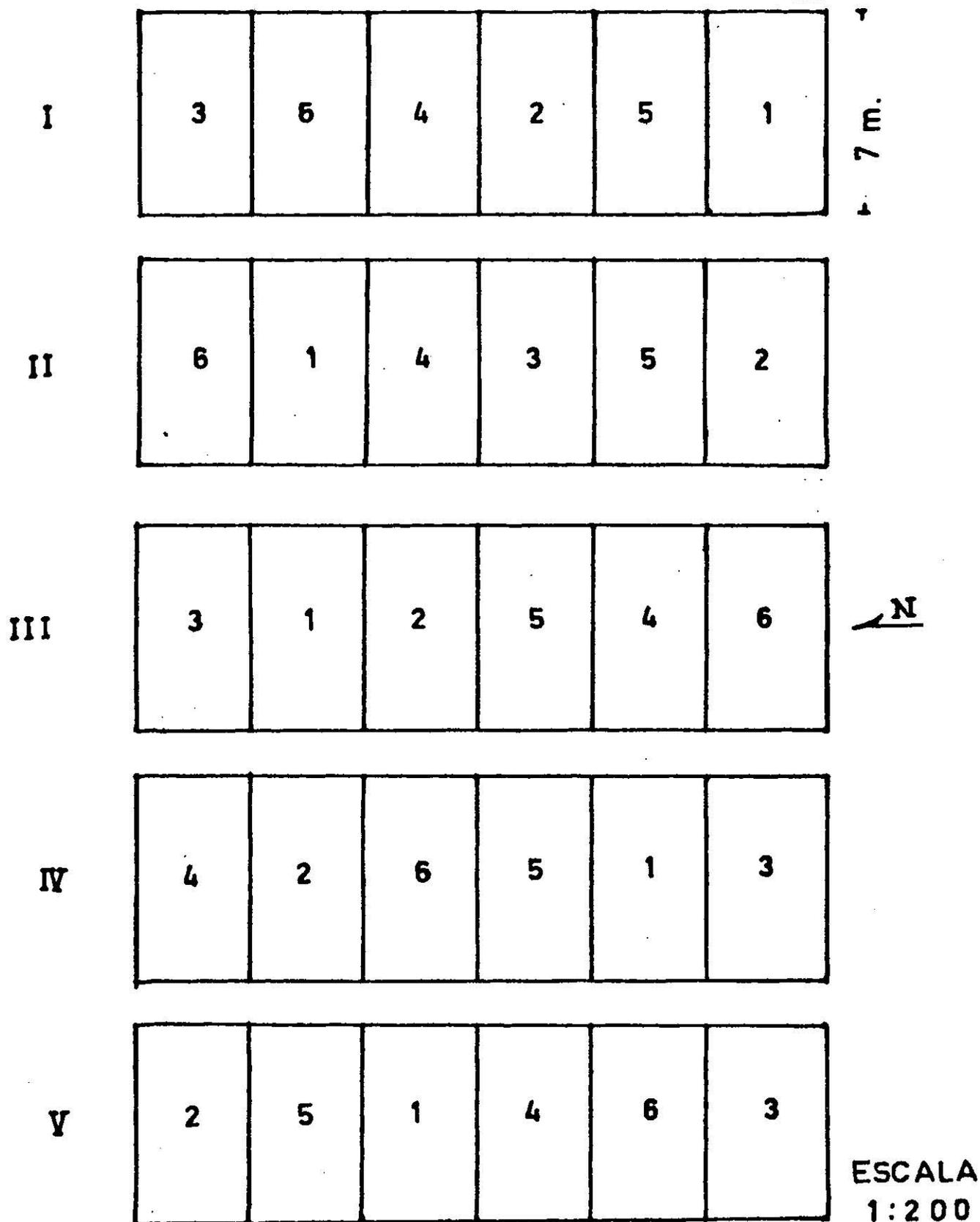


Figura 5.- Esquema que muestra la distribución, -  
orientación y dimensiones de las parcelas en el -  
diseño experimental usado.

kilogramos de nitrógeno y 40 de fósforo por hectárea. La única aplicación de ambos, se hizo al momento de la escarda.

Plagas y Enfermedades.— Se hicieron 3 aplicaciones de Parathión Metílico 50% C.E. en dosis de 1.5 c.c. por litro de agua.

Datos de Campo colectados.

Los datos de campo colectados que se tomaron se anotan en seguida en forma cronológica y se hace también una breve explicación de la forma en que fueron considerados.

1.— Días a la floración; se consideró a una parcela en plena floración cuando tenía por lo menos el 50% de las espigas visibles. No se consideró la floración femenina.

2.— Altura total de la planta en cm.; medida desde el suelo hasta el nudo de la base de la espiga. Promedio de 20 plantas.

3.— Altura de la mazorca en la planta en cm.; medida desde el suelo hasta la base de la mazorca. Promedio de 20 plantas.

4.— Grosor medio del tallo en mm.; tomado del promedio resultante de medir las 2 secciones que forman la sección elíptica del tallo. Promedio de 20 plantas, medidas con vernier.

5.— Porcentaje de acame; se calculó tomando en cuenta la población de cada parcela y contando el número de plantas inclinadas 30 grados o menos con relación al suelo junto con las rotas del tallo.

6.— Producción de forraje seco por parcela útil en kilogramos; primeramente se pesó el forraje al cosechar y se tomó una muestra de cada parcela, las muestras colectadas se pusieron a secar en la estufa a 50-grados centígrados por espacio de 48 horas y se pesaron de nuevo. En esta forma se encontró su contenido de humedad y a partir de él, por diferencia se calculó el porcentaje de materia seca y finalmente el peso en kilogramos de forraje seco.

La cosecha se efectuó a los 120 días después de la siembra. La recolección de mazorcas se hizo a mano. Para uniformizar el contenido de humedad de las mazorcas y del grano se asolearon éstas por 10 días, debido a que no se dispuso de medios adecuados para estimar dicha humedad en la forma apropiada. Transcurrido este tiempo, se pesaron las mazorcas e inmediatamente se procedió al desgrane.

7.- Diámetro de la mazorca en cm. Promedio de 20 tomadas al azar y medidas aproximadamente a un tercio de su longitud a partir de su base.

8.- Longitud de la mazorca en cm. Promedio de 20.

9.- Número de hileras de grano en la mazorca, promedio de 20.

10.- Producción de mazorca por parcela útil en kilogramos.

11.- Producción de grano por parcela útil en kilogramos.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

Las observaciones realizadas en el transcurso de la presente investigación indican que la variedad de maíz para grano N.L.V.S. 1, tuvo un comportamiento más o menos similar al de otros híbridos y variedades -- cuando fueron probados a diferentes poblaciones, en experimentos conducidos en otras localidades (6, 18, 21, 23). Los resultados obtenidos en esta prueba de diferentes poblaciones, se presentan en la tabla 3.

Tabla No. 3.- Concentración de los resultados obtenidos en el presente -- trabajo realizado en General Escobedo, N.L. Primavera de -- 1969.

Carácter Observado	T R A T A M I E N T O S					
	1	2	3	4	5	6
Rendimiento de Mazorca Ton/Ha.	5.377	6.414	5.982	6.059	6.922*	6.866
Rendimiento de grano Ton/Ha.	4.505	5.407	5.031	5.072	5.846	5.621
Rendimiento de forraje Ton/Ha.	4.875	6.167	5.228	5.576	6.681	7.225
Días de la floración	74.0	73.5	73.0	74.7	74.5	75.2
Altura de la planta (m.)	2.28	2.44	2.40	2.43	2.43	2.40
Altura de la mazorca (m.)	1.35	1.46	1.43	1.45	1.48	1.48
Grosor del tallo (cm.)	2.1	2.1	2.4	1.9	1.8	1.7
% de acame	0.55	0.84	0.00	1.98	6.08	6.89
Longitud de la mazorca (cm.)	18.75	18.92	19.75	18.40	17.00	14.42
Diámetro de la mazorca (cm.)	4.95	4.95	4.97	4.77	4.72	4.32
Hileras de Grano	12.5	12.7	13.3	12.8	12.3	12.6

\* Promedio con una parcela perdida.

## Rendimientos.

De grano.

Respecto al rendimiento de grano, éste fué menor que el obtenido en los experimentos de adaptación y rendimientos realizados el año pasado (4, 10). El rendimiento máximo se obtuvo en el tratamiento 5.

Los rendimientos por parcela útil se indican en la Tabla 4, y en la 5 su análisis estadístico respectivo.

Tabla No. 4.- Cuadro de concentración de datos referentes al rendimiento de grano en kilogramos por parcela útil. Prueba de — población en la variedad de maíz N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969.

T	R E P E T I C I O N E S				Sumas	Media	Ton/Ha.
	I	II	III	IV			
1	5.620	6.320	7.490	5.440	24.870	6.217	4.505
2	7.020	7.715	8.450	6.665	29.850	7.462	5.407
3	5.365	7.795	7.405	7.210	27.775	6.943	5.031
4	6.890	7.908	7.480	5.723	28.001	7.000	5.072
5	7.227	18.540	8.470	8.035	32.272	8.068	5.846
6	<u>6.282</u>	<u>9.393</u>	<u>8.582</u>	<u>6.774</u>	<u>31.031</u>	<u>7.757</u>	<u>5.621</u>
SUMA	38.404	47.671	47.877	39.847	173.799		

1 Parcela perdida calculada.

Tabla No. 5.- Análisis de varianza de los datos de rendimiento de grano.

Causas de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados.	Cuadrado Medio	F. Calc.	
Tratamientos	5	8.77	1.754	4.37	*
Repeticiones	3	12.64	4.213	10.50	**
Error	14	5.61	0.401		
Total	22	27.02			

\* Significativa

\*\* Altamente Significativa.

De mazorca.

En este caso, el máximo rendimiento se obtuvo también en el tratamiento 5 y el menor en el tratamiento 1, cuando se sembraron 3 plantas a cada metro. La diferencia resultó significativa.

De forraje seco.

La máxima población empleada en este trabajo (72.5 mil plantas/Ha.) fué la que produjo el rendimiento superior de forraje seco. Es decir, - 6.68 toneladas por hectárea. El rendimiento inferior se obtuvo en el tratamiento 1 cuando se sembraron plantas mateadas a cada metro. (Ver apéndice, página 43 .)

#### Otros Caracteres de la Planta.

Días a la floración masculina.

La floración más temprana se tuvo en el tratamiento 3, (plantas a cada 33 cm.) a los 73 días después de la siembra. La más tardía, a los 75.2 días se presentó en el tratamiento 6 (plantas a cada 15 cm.). Las diferencias encontradas entre tratamientos fueron significativas. (Ver apéndice, página 44 .)

Altura total de la planta.

En este carácter no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos. Las plantas más altas se encontraron en el tratamiento 2, (plantas a cada 50 cm, mateadas 2), y las más bajas en el tratamiento 1, cuando se sembraron plantas 3 mateadas a cada metro. (Ver apéndice página 45).

Altura de la mazorca en la planta.

En el tratamiento 5 con plantas a cada 20 cm. se tuvieron las mazorcas más altas, mientras que cuando se sembró mateado 3 plantas a cada metro se tuvieron mazorcas a la menor altura. Esta diferencia resultó significativa. (Ver apéndice, página 46).

Grosor del Tallo.

Hubo diferencias altamente significativas entre tratamientos, en lo referente al grosor del tallo. Los resultados mostraron que el grosor —

máximo (2.4 cm.), se obtuvo en el tratamiento 3, sembrando plantas a cada 33 cm. Los tallos más delgados tuvieron un grosor medio de 1.7 cm. y se encontraron en el tratamiento 6 con plantas a cada 15 cm.

#### Porcentaje de acame.

Se observó claramente la relación de este carácter con la población. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos. El % menor encontrado fué de .55 en el tratamiento 3 (plantas a cada 33 cm.). El mayor fué de 6.89% y se observó en el tratamiento 6 con plantas a cada 15 cm. (Ver apéndice, página 48).

#### Dimensiones de la mazorca.

Longitud.— Las mazorcas más largas se obtuvieron en el tratamiento 3 cuando se sembraron plantas a cada 33 cm. La longitud máxima fué de 19.75 cm. mientras que la mínima fué de 14.42 cm. y se obtuvo en el tratamiento 6 con plantas a cada 15 cm. Las diferencias fueron altamente significativas. (Ver apéndice, página 49).

Diámetro.— Al igual que el caso anterior, las mazorcas más gruesas se tuvieron en el tratamiento 3 (33 cm. entre plantas) y las más delgadas en el 6. Las diferencias encontradas resultaron altamente significativas. (Ver apéndice, página 50).

Número de hileras.— Tuvo poca variación pero altamente significativa. El tratamiento 3 tuvo mazorcas con un mayor número de hileras, 13.3 mientras que el 5 con plantas a cada 20 cm., tuvo mazorcas con el promedio menor, (12.3). En el apéndice, página 51, se encuentran los datos correspondientes.

#### Plagas y Enfermedades.

Plagas.— Las plagas que se presentaron durante el ciclo, fueron las comunes en la región, entre ellas: trips, pulga saltona, gusano cogollero, gusano elotero, chicarritas, pulgones y barrenador del tallo. De todas, se consideró a los trips como los causantes de un daño mayor durante las fases iniciales del cultivo. Para su control se hicieron —

3 aplicaciones de Parathión Metílico 50% C.E. a razón de 1.5 c.c. - por litro de agua. Los daños causados por los gusanos elotero y cogollero no fueron de consideración por haberse presentado una infestación baja. Al final del ciclo se presentó un ataque ligero de barrenador.

Enfermedades.- Se encontraron solamente algunas plantas y mazorcas atacadas por el Carbón del Maíz, Ustilago maydis (D.C.) (Beckman) Unger. En general, el % de plantas infectadas resultó bajo. No se realizaron observaciones detalladas para determinar si su incidencia se afectaba al cambiar la densidad de población.

## DISCUSION.

### Efecto de los Cambios de las Distancias entre Plantas Sobre los Rendimientos de la Var.N.L. V.S. 1

Las respuestas de la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1 a las diferentes poblaciones y distancias entre matas en lo referente a rendimientos de grano, mazorca y forraje seco, fueron similares a las obtenidas por otros autores (1, 6, 18, 21).

#### Rendimientos de grano.

El análisis de varianza de los datos relativos a este concepto mostró una diferencia significativa estadísticamente (Tabla 5.) Para dicho análisis y aún cuando prácticamente no hubo parcelas perdidas, se consideró como tal a la parcela del tratamiento 5 de la repetición I, debido a que un desnivel en el terreno originó que dicha parcela — tuviera un medio de humedad diferente al de las demás y adverso para el normal desarrollo de las plantas, lo cual se reflejó en una producción inferior causada por una disminución en el número de mazorcas — producidas por parcela útil. Revisando los datos recabados se pudo — constatar que las plantas de ésta parcela resultaron más bajas que — las que se encontraban en las parcelas de otras repeticiones del mismo tratamiento.

En general, al observar la curva de rendimiento obtenida en este experimento (figura 6), se tiene que a un aumento de población correspondió un aumento en el rendimiento de grano. Esto es para los primeros 5 tratamientos, ya que en el tratamiento 6 acusó una reducción en el rendimiento de grano. La reducción puede ser en parte atribuida a fallas tenidas precisamente en parcelas con altas densidades de población.

Lo anterior indica que hay una relación estrecha entre la población y los rendimientos en grano, en este caso, se estimó una relación.

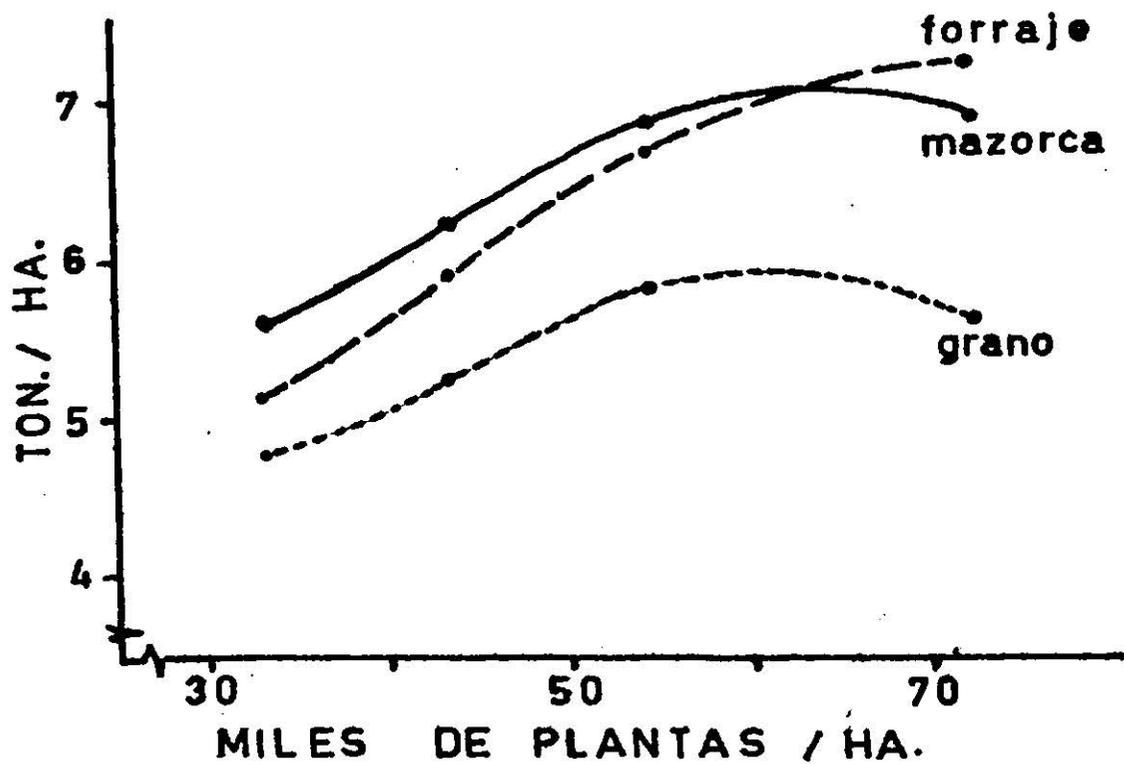


Fig. 6.- Gráfica que relaciona los rendimientos de grano, mazorca y forraje, con distintas poblaciones. Variedad N. L. V.S. 1. - Maíz de riego fertilizado con 100 kg. de N. y 40 de  $P_2O_5$  . - General Escobedo, N.L. Primavera de 1969.

de 72%. La causa probable y la más aceptable de que sea tan baja, puede ser la incidencia de fallas tenida en parcelas con números altos de plantas, véase Tabla 6.-

Tabla No. 6.- Fallas tenidas por parcelas y número de plantas que debió tenerse.

Repeticiones	T R A T A M I E N T O S					
	1	2	3	4	5	6
I	0	1	3	3	1	11
II	0	3	2	8	2	1
III	0	3	7	10	10	12
IV	2	7	6	9	10	18
No. de plantas que debió tenerse	45	60	45	60	75	102

El rendimiento de grano en las poblaciones repetidas resultó con contradictorio hasta cierto punto ya que se observó un rendimiento menor cuando se sembraron en sistema mateado 3 plantas a cada metro que cuando se sembraron plantas a cada 33 cm. Esta diferencia resultó no significativa al comparar medias con la prueba de Duncan (Tabla 7), pero considerando el precio del maíz, 600 kilogramos de diferencia en el rendimiento de ambos sistemas, bien vale la pena aplicar el mejor. — Por otra parte, en el tratamiento 2 sembrando mateado 2 plantas cada 50 cm. se obtuvo un rendimiento mayor que cuando se sembró una planta cada 25 cm. Usando la prueba de Duncan para la comparación de las medias, se observó que tampoco hubo en este caso diferencia significativa.

En la tabla 6 se hace una comparación de las medias de rendimiento obtenidas para cada tratamiento utilizando para ello la prueba Duncan.

Tabla No. 7.- Comparación de las medias de rendimiento de grano usando la prueba de Duncan. Valores de S.S.R. al 5%.

	2	3	4	5	6
S.S.R.	3.03	3.18	3.27	3.33	3.37
L.S.R.	0.9575	1.0049	1.0333	1.0522	1.0649

Tratamiento	5	6	2	4	3	1
Media Kg/P. Útil	8.068	7.757	7.462	7.000	6.943	6.217

Otro factor que probablemente haya tenido que ver en la curva de respuesta del rendimiento en grano, es la cantidad y calidad de la luz recibida por las plantas durante su ciclo vegetativo. Las observaciones hechas a lo largo del mismo revelaron que, aproximadamente el 58% de los días considerados de actividad vegetativa, fueron deficientes en iluminación por haber estado nublados o medio nublados; y solamente el 42% estuvieron despejados. Estas apreciaciones son muy relativas ya que no se dispuso de los medios adecuados para hacer una estimación más o menos precisa de la cantidad y calidad de la luz.

Se considera que las condiciones climáticas (luz principalmente), fueron determinantes en la obtención de rendimientos menores a los reportados por Barrera (4) y Flores (10). A continuación se establece una comparación de rendimientos.

Rendimientos medios de la Variedad N.L. V.S. 1 de 3 experimentos,-	
Barrera (4) 6.39 Ton/Ha.	Ciclo de Primavera de 1968
Flores (10) 6.27 Ton/Ha.	Ciclo de Primavera de 1968
Autor 5.85 Ton/Ha.	Ciclo de Primavera de 1969

Efecto sobre los rendimientos de mazorca.

Las respuestas a los diferentes cambios de distancias entre plantas en lo referente a los rendimientos de mazorcas, fueron similares a las obtenidas en grano. Los rendimientos por parcela útil y su respectivo análisis aparecen en el apéndice página 42. El análisis de varian

za, bajo las mismas condiciones que el caso anterior, mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos.

En general, las curvas de producción de grano y mazorca (figura-6) muestran cierto paralelismo a poblaciones bajas y se observa que al ir aumentando la población tienden a separarse, esto indica un aumento en el porcentaje de olote a poblaciones altas.

Efecto sobre los rendimientos de forraje.

Analizando los datos respectivos (apéndice, página 43 ), se tiene que las diferencias entre tratamientos obtenidos en este renglón, - no son significativas estadísticamente. El tratamiento 6 (plantas a cada 15 cm.) produjo los máximos rendimientos de forraje seco (7, 215 — Kg/Ha.) sin tomar en cuenta las plantas faltantes. Es decir, que con poblaciones completas, éstos podrían incrementarse.

La no significancia de las diferencias encontradas se debe a que el valor del error aumentó debido a la gran variación tenida entre blg ques. Es de suponerse que dicha variación pudo haber sido causada por una mala distribución del agua en el suelo, que produjo condiciones — de la humedad no uniformes, según pudo apreciarse.

El efecto notado cuando se sembró mateado en los tratamientos 1 - y 2 fué el mismo que en los 2 casos anteriores. El rendimiento del tratamiento 3 (3 plantas cada metro) fué menor que el de las plantas sembradas 1 cada 33 centímetros. Mientras el tratamiento 2, con matas de 2 plantas a cada 50 cm., produjo más que el 4, con plantas cada 25 centímetros. La tendencia de la curva formada por la relación rendimiento de forraje seco: población, se observa en la figura 6.

Las diferencias obtenidas entre los tratamientos 2 y 4, y 3 y 1 - en rendimientos de grano y forraje aunque no son significativas, sí — muestran en forma clara la bondad de un sistema u otro en cada caso. - Estas diferencias pueden atribuirse al factor luz y hasta cierto punto al factor humedad del suelo. Respecto al efecto de la humedad del suelo, puede decirse que las plantas sembradas a cada 33 centímetros rindieron más debido a que hubo un bajo aprovechamiento del agua del suelo, lo cual no ocurrió con las mateadas a cada metro. En el último caso, quedó mucho espacio de suelo libre de vegetación y aunque es muy -

posible que se haya dispuesto de una mayor cantidad de luz de mejor calidad, el agua del suelo pudo haberse perdido por evaporación directa y no fue aprovechada por las plantas en forma debida, y con la eficacia del primer caso. Por otra parte, a causa de los claros mencionados se presentó una mayor incidencia de malas yerbas.

#### Efecto de las Distancias Sobre otras Características de las Plantas de Maíz.

Aún cuando las respuestas de las plantas de la variedad probada, en cuanto a rendimientos se refiere, coincidieron relativamente con las reportadas por otros autores (1, 21), esta coincidencia es poca puesto que no sucede lo mismo cuando se comparan los resultados relacionados con las variaciones en otras características de las plantas, tales como: grosor del tallo, porcentaje de acame, dimensiones de la mazorca, etc. Dichas variaciones fueron mas conspicuas y estuvieron más acordes a lo esperado.

#### Influencia en el número de días a la floración masculina.

Se tuvo una diferencia de 2 días entre el tratamiento 3 y 21 6,- el primero con 73 y el segundo con un promedio de 75 días después de la siembra. Conforme se aumentó la población se observó un aumento en el número de días a la floración. Estos resultados concuerdan con Aldrich (1), que sostiene que a altas poblaciones la floración femenina sufre un retardo. Debido a que ambas están relacionadas, si se observa un retardo en la masculina, es lógico se tenga uno mayor en la femenina. Las diferencias resultaron significativas estadísticamente. Los datos y su análisis se anotan en el apéndice, página 44

#### Efecto sobre la altura de las plantas.

Las respuestas de las plantas fueron estadísticamente no significativas. Sin embargo, al observar los datos respectivos y su representación gráfica en la Figura 7, se nota un incremento en la altura media de las plantas al aumentar la población de 32.6 a 54.3 mil plantas por hectárea. Posteriormente al aumentar a 72.5 mil plantas la población, se nota una reducción en la altura media debida probablemente a la competencia, (ver tablas en el apéndice).

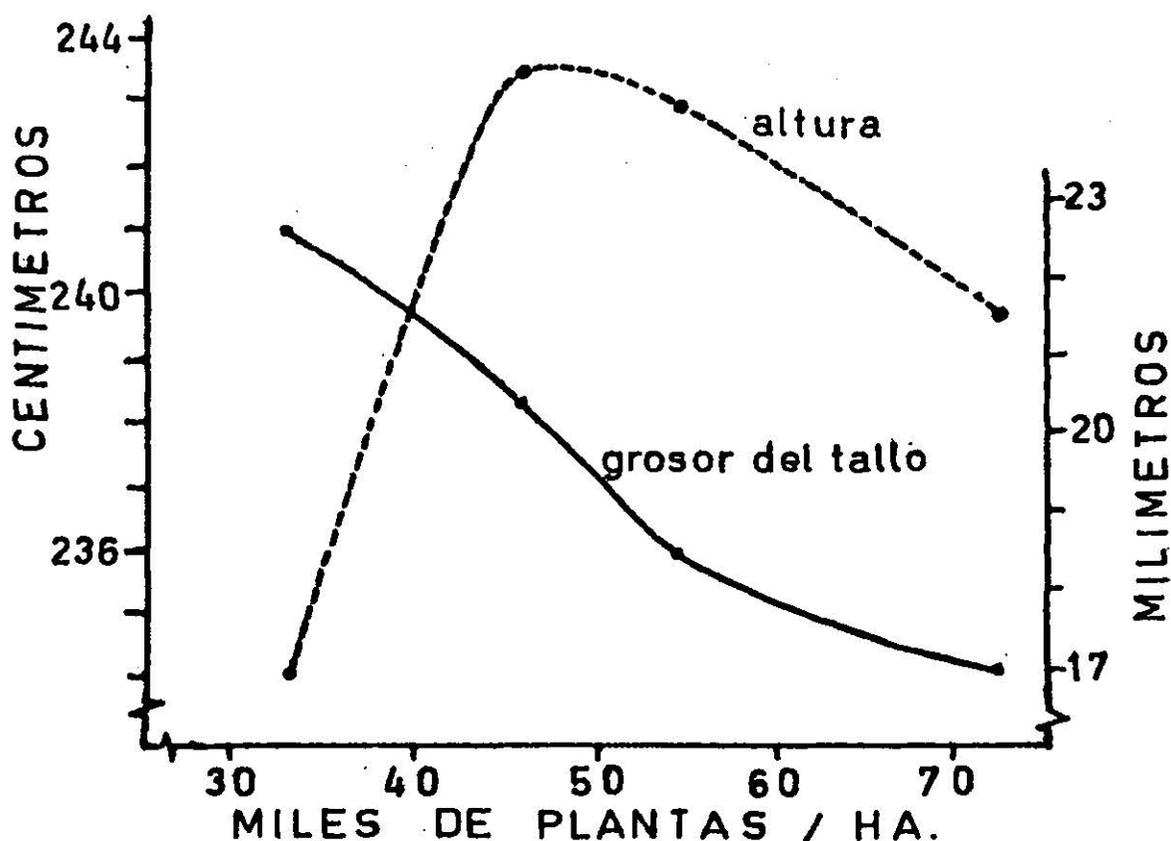


Fig. No. 7.- Grosor medio del tallo y alturas medias de las plantas - en relación con la población. Variedad de maíz N.L. V. 6. l. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969.

Efecto sobre la altura de la mazorca en la planta.

El cambio de distancias entre plantas, trajo como resultado una respuesta cuyas variaciones fueron diferentes en forma significativa estadísticamente. Parece algo contradictorio el hecho de no haber tenido diferencias significativas en la altura de las plantas y en cambio, tenerlas en el caso de la altura de la mazorca, dado que éstos 2 caracteres están ligados estrechamente.

Las mazorcas más altas se encontraron en plantas del tratamiento 6 (72.5 mil plantas por hectárea) mientras que las más bajas se tuvieron a las densidades menores, ver apéndice página 46 .

Efecto sobre el grosor medio del Tallo.

El variar las distancias entre plantas hizo que éstas respondieran con una reducción en el grosor medio del tallo conforme se fué disminuyendo la distancia entre ellas. Esta respuesta resultó similar a la reportada en la revisión de literatura (1, 18, 21). Las diferencias entre tratamientos resultaron altamente significativas al analizar los datos respectivos, (apéndice, página 47 ).

En las poblaciones repetidas se observó que el grosor medio del tallo de las plantas del tratamiento 3 (plantas a cada 33 cm.) fué mayor que el obtenido en plantas sembradas mateadas a cada metro (tratamiento 1). Ambos resultaron diferentes estadísticamente al comparar las medias por M.D.S. 0.01. Por otro lado, los tratamientos 2 (matas de 2 plantas a cada 50 cm.) y 4 (plantas a cada 25 cm.) con poblaciones repetidas también, resultaron diferentes pero estadísticamente iguales. El tratamiento 2 tuvo un grosor medio mayor.

En la figura 7 se ilustran los resultados obtenidos en cuanto al grosor relacionado con la población. En la 8, se hace una relación de éste carácter con el % de plantas acamadas y población.

Efecto sobre el porcentaje de acame.

Este factor indeseable está en relación directa con el grosor del tallo (figura 8). El porcentaje encontrado varió desde un 0.55% en la densidad menor, hasta un 6.89% en la máxima. La diferencia resultó altamente significativa. Los primeros 4 tratamientos fueron estadísticamente iguales, no así los últimos 2, los cuales fueron diferentes entre sí y de los demás, al comparar medias por M.D.S. 0.01. Ver apéndice Página 48 .

Efecto sobre las dimensiones de la mazorca.

Longitud de la mazorca.— La tendencia de la curva de respuesta en este carácter se observa en la figura 9. Se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos. El tratamiento 6, con las plantas a cada 15 cm. produjo las mazorcas más cortas, y el 3, con plantas a cada 33 cm., dió las mazorcas más largas. En general se tuvo a un aumento de población, la longitud media de las mazorcas sufrió una reducción.

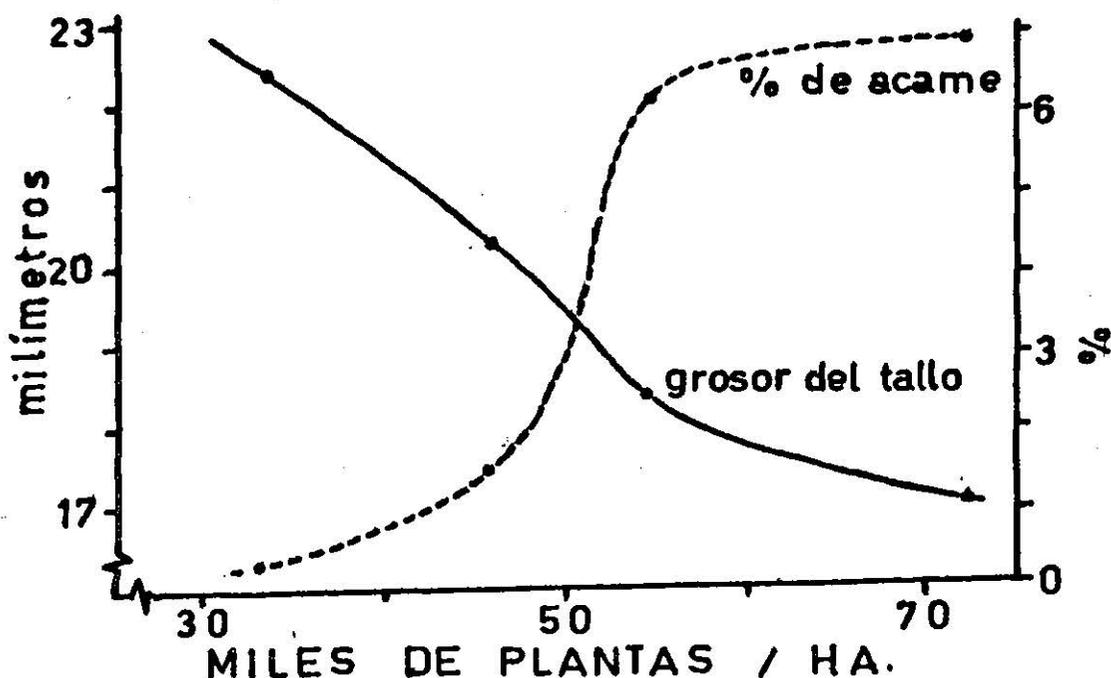


Fig. No. 8.- Gráfica que relaciona el % de acame con el grosor medio - del tallo a diferentes poblaciones. Resultados en la Va- riedad de maíz N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Prima- vera de 1969.

Díámetro de la mazorca.- La longitud de la mazorca guardó cierta - relación con su diámetro. Así se tuvo que las mazorcas más largas fue - ron las de diámetro mayor y las más cortas, las de menor diámetro. La - tendencia fué una reducción en el diámetro cuando se presentó un aumen - to de población. Se encontraron diferencias altamente significativas - entre tratamientos. (Ver apéndice página 50 ). Figura 9.

Número de hileras en la mazorca.- Los cambios observados en este - carácter no muestran tendencia alguna, por lo cual, es de suponer que - se debieron a variaciones propias de la variedad y no al efecto de las - distancias entre plantas. Véase apéndice página 51 .

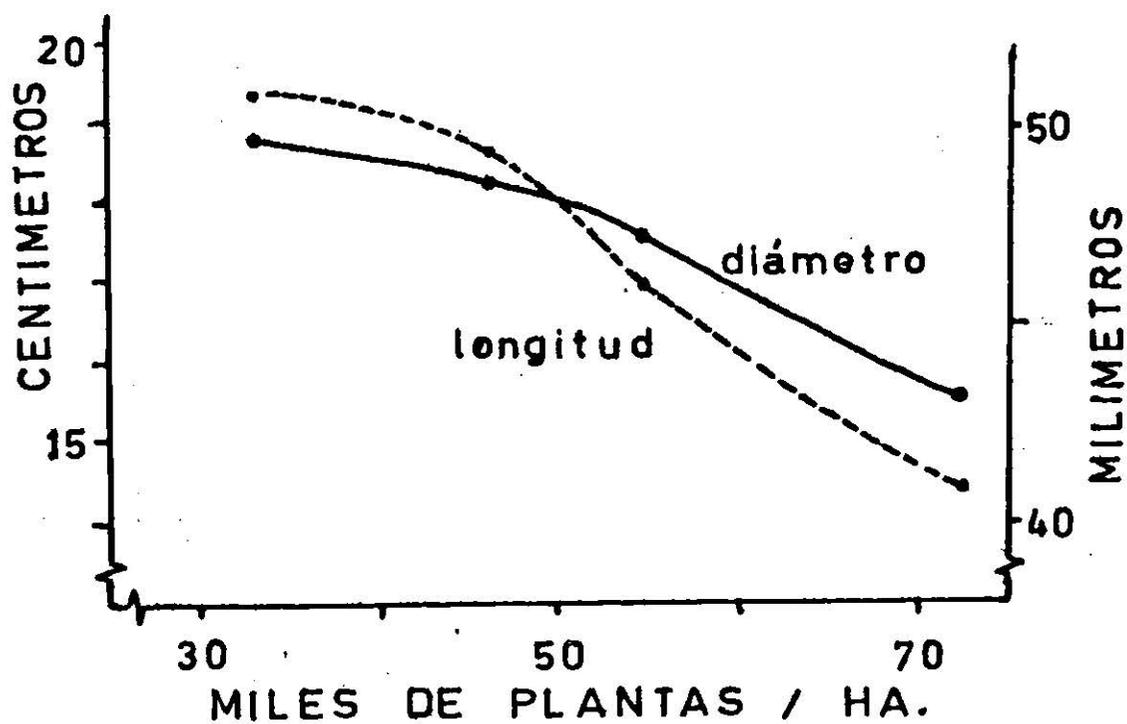


Fig. No. 9.- Variación de la longitud (cm.) y el diámetro (mm.) de las mazorcas al cambiar la población. Maíz de riego fertilizado, variedad N.L. V.8. 1. General Escobedo N.L.,- Primavera de 1969.

## CONCLUSIONES.

Basándose en las observaciones realizadas y los análisis estadísticos de los datos obtenidos, puede concluirse lo siguiente:

1.- Los resultados que se obtuvieron en el presente trabajo llevaron sólo en parte el fin perseguido. Para determinar la densidad óptima de la variedad se requiere de una investigación más profunda y por varios ciclos.

2.- Los rendimientos máximos de grano se producen sembrando plantas cada 20 cm. en surcos a 92 cm. Esto es, una población de 54,348 plantas por hectárea.

3.- En forraje, los rendimientos superiores se obtienen en la densidad máxima probada de 72,464 plantas por hectárea. Esta población se obtiene sembrando plantas a cada 15 cm. en surcos a 92 cm.

4.- Una variación en el tipo de siembra que se use, hace que los rendimientos varíen aunque no en forma significativa.

5.- Existe una relación estrecha entre la población empleada y los rendimientos de grano. En este caso particular, se estimó dicha relación en un 72%.

6.- Los rendimientos promedio de grano, se redujeron en comparación con los resultados obtenidos con anterioridad. La causa probable es la diferencia en condiciones climáticas entre los 2 ciclos.

7.- Conforme aumenta la población, el porcentaje de olote tiende también a aumentar.

8.- La floración masculina sufre un retardo pequeño pero significativo estadísticamente, cuando las densidades de población son altas.

9.- La altura total de la planta y la de la mazorca en la planta, tienen la tendencia de aumentar cuando se aumenta la población.

10.- Cuando la densidad de población aumenta, el grosor medio del tallo disminuye en forma significativa.

11.- La disminución del grosor medio del tallo, trae como consecuencia una menor resistencia al viento por parte de las plantas. Esto hace que el porcentaje de plantas acamadas se incremente en relación más o menos directa con el aumento de población.

12.- Las dimensiones de la mazorca diámetro y longitud, se afectan también con los cambios de población. A densidades de población bajas, - las mazorcas son más grandes y por supuesto, de un peso mayor que las producidas en plantas sembradas a altas densidades.

13.- Según los resultados obtenidos, es posible recomendar la densidad más rendidora (54,348 plantas por hectárea), que produjo 5.8 toneladas de grano por hectárea, y 6.7 toneladas de materia seca. Esta población se logra sembrando plantas a cada 20 cm. en surcos a 92 cm. Con las condiciones mencionadas, se emplean 19 kilogramos de semilla por hectárea, de alta viabilidad.

## RESUMEN

En el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, localizado en terrenos de la Ex-Hacienda "El Canadá", Municipio de General Escobedo, N.L., se llevó a cabo este trabajo de experimentación. Se probaron 4 poblaciones de plantas, repitiéndose 2 mediante el sistema de siembra mateado. Dicha prueba se realizó con la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1.

Se hicieron al cultivo las labores necesarias y en forma oportuna. Se aplicó la fórmula fertilizante 100-40-0, utilizando Sulfato de Amonio 20.5% N y Superfosfato Simple 19.5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. El fertilizante se adicionó al momento de la escarda.

El diseño experimental usado fue el de Bloques de Azar con 5 repeticiones. Las parcelas constaron de 5 surcos a 92 cm. y de 7 m. de longitud. Como parcela útil se tomaron los 3 centrales con 5 m. de longitud. (13.8 m<sup>2</sup>).

Las poblaciones probadas fueron las siguientes: 32,607, 43,478, - 54,348 y 72,464 plantas por hectárea. Las distancias entre plantas fueron: 1 cada 33 cm. y 3 cada m.; 1 cada 25 cm. y 2 cada 50 cm.; 1 cada 20 cm. y 1 cada 15 cm., respectivamente.

Los días a la floración masculina, la altura total de la planta, la altura de la mazorca en la planta, el grosor medio del tallo, % de acame, producción de forraje seco por parcela útil, dimensiones de la mazorca, la producción de mazorca y la de grano por parcela útil; fueron los datos de campo recabados en el transcurso de la investigación.

Se encontró que las plantas respondieron a los cambios de población, con cambios en sus características. Estas respuestas fueron similares a las reportadas por otros autores.

Cuando la población fue aumentada, se incrementaron los rendimientos de grano y forraje seco, en forma significativa. De las poblaciones repetidas, se tuvo que las plantas sembradas cada 33 cm. rindieron más que las que fueron sembradas mateadas a cada m., y por el contrario las sembradas mateadas cada 50 cm. rindieron más que las sembradas

cada 25 cm. Este efecto se debió presumiblemente a cambios en el microclima de cada parcela, en el cual la luz y otros factores juegan un papel importante.

Existe una relación estrecha entre los rendimientos y la población de plantas. En el caso particular que nos ocupa, esta relación se estimó en un 72%.

Otros cambios ocurridos en las plantas fueron: la floración masculina sufrió un retardo significativo al aumentar la población. La altura de las plantas fue aumentando en forma significativa pero en la máxima densidad, sufrió una reducción. El grosor medio del tallo disminuyó en relación directa con el aumento de población, trayendo consigo un aumento en el % de plantas acamadas, las respuestas en ambos casos fueron altamente significativas. Las dimensiones de las mazorcas también se vieron afectadas; la longitud disminuyó al aumentar la población y lo mismo ocurrió con su diámetro. Se observó que conforme se aumenta la población el % de clote tiende a aumentar.

Los rendimientos máximos de grano se obtuvieron a una densidad de 54,348 plantas por hectárea y los de forraje seco, con 72,464 plantas por hectárea.

De acuerdo con lo anterior, es posible recomendar la densidad de población más randidora (54,348 plantas por hectárea). Esta se obtiene sembrando plantas a cada 20 cm. en surcos a 92 cm., 19 kilogramos de semilla por hectárea.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- Aldrich, S.R. and E.R. Leng. 1966. Modern Corn Production. The - Farm Quarterly, Cincinnati Ohio, U.S.A. pp. 71-73 y 175.
- 2.- Anónimo. 1955. Fertilizantes Comerciales y Densidad Optima de Población para Maíz de Riego en Guanajuato, Querétaro y - Michoacán. Folleto técnico 16. O.E.E. S.A.G. México, D.F.
- 3.- Anónimo. 1959. Aumente su Producción de Maíz. Recomendaciones pa - ra el Bajío y Regiones Similares. Bol. 229 O.E.E. S.A.G. México, D. F.
- 4.- Barrera G., S. 1968. Ensayo Comparativo de Adaptación y Rendimien - to de 11 Híbridos de Maíz (Zea mays L.) para Grano en la Región de Monterrey, N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.N.L. pp. 20.
- 5.- Buckman, H.O. y N.C. Brady. 1966. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. UTEHA. México, D. F. pp. 6.
- 6.- Carmona R. G. 1965. Densidad Optima de Plantas de Maíz de Riego - para el Valle de México. Memorias del Segundo Congreso. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Tomo I. pp. - 113-120.
- 7.- Darteano U., C. 1953. Métodos de Mejoramiento Genético del Maíz.- Revista La Hacienda. 12 (48) 39-40.
- 8.- Duncan, W.G., W.A. Williams y R.S. Loomis. 1967. Tassels and the Productivity of Maize. Crop Science. 7 (1) 37.
- 9.- Edmond, J.B., T.L. Senn and F.S. Andrews. 1964. Fundamentals of - Horticulture. 3rd. Edition. Mc. Graw Hill Book Company.- San Francisco, U.S.A. pp. 52.
- 10.- Flores G., O. 1968. Prueba de Adaptación y Rendimiento de 15 Va - riedades de Maíz y un Híbrido como Testigo en la Región - de la Ex-Hacienda "El Canadá", Municipio de General Escobedo N.L., Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.N.L. pp. 11.

- 11.- Hallauer, A.R. and J.H. Sears. 1968. Second Phase in the Evaluation of Synthetic Varieties of Maize for Yield. *Crop Science*. 8 (4) 448.
- 12.- Leonard, W.H., M. Love and M.E. Heath. 1968. Crop Terminology Today. *Crop Science*. 8 (2) 257.
- 13.- Navarro S., J. 1968. Cultivo y Fertilización del Maíz. *Boletín de Guanos y Fertilizantes de México*. 12 (55) 13-14.
- 14.- Norhern, H.T. 1958. *Introductory Plant Science*. 2nd. Edition. The Ronald Press Company. New York, U.S.A. pp. 240-248.
- 15.- Odum, E.P. 1965. *Ecología*. Primera Edición. Editorial Continental, México, D. F. pp. 19.
- 16.- Pendleton, J.W., D.B. Egli and D. B. Peters. 1967. Response of Zea mays L. to a Light Rich Field Environment. *Agronomy Journal*. 59 (5) 395.
- 17.- Poshlman, J.M. 1965. *Mejoramiento Genético de las Cosechas*. Primera Edición. Editorial LIMUSA WILEY. México, D. F. pp. 87, 88 y 285.
- 18.- Ramírez, P., F. y R. J. Laird. 1960. Densidad Optima de Plantas de Maíz para los Valles de México y Toluca. Folleto Técnico 42. D.E.E. S.A.G. México, D. F.
- 19.- Reyes C., P. 1965. Maíz en las tierras Bajas del Noreste de México. *Boletín AGRONOMIA* No. 100. Escuela de Agricultura y Ganadería, I.T.E.S.M., Monterrey, N.L.
- 20.- Reynolds, R. 1968. Fotosíntesis. *Revista "El Surco"*. México, D.F. 73 (1) 13.
- 21.- Rutger, J.N. and L.V. Crowder. 1967. Effect of High Plant Density on Silaje and Grain Yields of Six Corn Hybrids. *Crop Science*. 7 (3) 182.
- 22.- Gollenberger, J. 1969. ¿ Fertilización con Hielo Seco ? *Revista El Surco*. México, D. F. 74 (1) 14.
- 23.- Wilson, H.K. and A.C. Rocher. 1965. *Producción de Cosechas*. Segunda Edición. Editorial Continental. México, D. F., pp. - 219-249.

APENDICE

Tabla No. 8.- Cuadro de concentración de datos referentes al rendimiento de mazorca, en kilogramos por parcela útil. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo N.L. Primavera de 1969.

T	R E P E T I C I O N E S				Suma	Media	Kg./Ha.
	I	II	III	IV			
1	6.655	7.540	8.865	6.540	29.600	7.400	5,377
2	8.235	9.220	9.990	7.965	35.410	8.852	6,414
3	6.515	9.165	8.815	8.525	33.020	8.255	5,982
4	8.245	9.433	8.870	6.903	33.451	8.362	6,059
5	8.519*	10.040	10.010	9.645	38.214	9.553	6,922
6	7.512	11.183	10.182	8.984	37.861	9.465	6,866
Suma	45.681	56.581	56.732	48.562	207.556		

\* parcela perdida calculada.

M.D.S. 0.01 = 1.338 Kg./ Parcela.

Análisis de Varianza.

Causas	G.L.	S.de Cuads.	Cuad. Medio	F. Calc.
Tratamientos	5	13.267	2.653	5.263 **
Repeticiones	3	15.846	5.282	10.480 **
Error	14	7.061	0.504	
Total	22	36.174		

\*\* Altamente significativa.

Tabla No. 9.- Cuadro de concentración de datos referentes al rendimiento de forraje seco, en kilogramos por parcela útil. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de - 1969.

T	REPETICIONES				Suma	Media	Kg./Ha.
	I	II	III	IV			
1	5.42	8.53	8.38	4.58	26.91	6.727	4,875
2	7.17	8.47	9.23	9.17	34.04	8.510	6,167
3	7.66	7.72	6.43	7.06	28.87	7.217	5,228
4	7.33	7.98	6.57	8.90	30.78	7.695	5,576
5	12.41	8.93	8.84	6.73	36.91	9.227	6,681
6	8.99	11.23	9.84	9.77	39.83	9.957	7,215
Suma	48.98	52.86	49.29	46.21	197.34		

#### Análisis de Varianza.

Causas	G.L.	S. Cuads.	Cuad.Medio	F. Calc.	
Tratamientos	5	30.5049	6.1009	2.64	N.S.
Repeticiones	3	3.7199	1.2399	0.53	N.S.
Error	15	34.5665	2.3044		
Total	24	68.7913			

N.S. No significativa.

Tabla No. 10.- Cuadro de concentración de datos referentes a los días a la floración masculina, contados de la fecha de siembra hasta el día en que apareció el 50% de las inflorescencias. Prueba de diferentes poblaciones en la Variedad de maíz para grano N.L. V.S.]General Escobedo - N.L. Primavera de 1969.

T	R E P E T I C I O N E S				Suma	Media
	I	II	III	IV		
1	74	74	72	76	296	74.0
2	74	74	72	74	294	73.5
3	76	71	72	73	292	73.0
4	76	74	74	75	299	74.7
5	76	74	74	74	298	74.5
6	76	74	74	77	301	75.2
Suma	452	441	438	449	1780	

M.D.S. 0.05 = 1.2271 días.

#### Análisis de Varianza.

Causas	G.L.	S.de Cuads.	Cuad.Medio	F. Calc.	
Tratamientos	5	14.5	2.90	2.90	"
Repeticiones	3	22.3	7.43	7.43	"
Error	15	15.2	1.01		
Total	23	52.0			

" Significativa

" " Altamente Significativa.

Tabla No. 11.- Cuadro de concentración de datos referentes a las alturas medias de las plantas (Promedio de 20). Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo N.L. Primavera de -- 1969. (en centímetros).

T	R E P E T I C I O N E S				Suma	Media
	I	II	III	IV		
1	198.9	239.3	246.3	227.3	911.8	227.9
2	229.8	250.1	259.0	238.4	977.3	244.3
3	216.6	249.3	257.1	237.5	960.5	240.1
4	232.1	251.1	254.2	233.9	971.3	242.9
5	218.9	249.7	258.7	245.7	973.0	243.2
6	236.2	251.9	240.5	230.9	959.5	239.8
Suma	1332.5	1491.4	1515.8	1413.7	5753.4	

#### Análisis de Varianza.

Causas	G.L.	S.de Cuads.	Cuad. Medio	F.Calc.	
Tratamientos	5	728.12	145.62	2.72	N.S.
Repeticiones	3	3,437.44	1,145.81	21.44	""
Error	15	801.69	53.44		
Total	23	4,976.25			

N.S. No significativa.

"" Altamente significativa.

Tabla No. 12.- Cuadro de concentración de datos referentes a las alturas medias de la mazorca en la planta, en centímetros- Promedio de 20 plantas. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo N.L. Primavera de 1969.

T	REPETICIONES				Suma	Media
	I	II	III	IV		
1	119.9	139.9	144.9	134.7	539.4	134.8
2	139.2	145.0	155.5	143.0	582.7	145.6
3	128.6	150.7	150.6	143.4	573.3	143.3
4	143.5	150.5	148.9	138.1	581.0	145.2
5	135.6	151.5	151.4	153.3	591.8	147.9
6	146.3	156.6	147.2	141.2	591.3	147.8
Suma	813.1	894.2	898.5	853.7	3,459.5	

M.D.S. 0.01 = 2.699 cm.

#### Análisis de Varianza

Causas	G.L.	S.de Cuads.	Cuad.Medio	F.Calc.	
Tratamientos	5	574.60	114.92	4.99	**
Repeticiones	3	799.35	266.45	11.57	**
Error	15	345.23	23.01		
Total	23	1719.18			

\*\* Altamente Significativa.

Tabla No. 13.- Cuadro de concentración de datos referentes al grosor medio del tallo, en milímetros, tomado a la altura — del tercer entrenudo . Promedio de 20. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo N.L. Primavera de — 1969.

T	I	II	Repeticiones		Suma	Media
			III	IV		
1	20.9	19.8	21.8	20.9	83.4	20.8
2	19.3	21.7	21.6	20.4	83.0	20.7
3	22.1	27.9	23.2	22.8	96.0	24.0
4	18.8	19.9	21.0	19.9	79.6	19.9
5	18.4	18.8	19.3	17.1	73.6	18.4
6	16.8	16.5	17.1	15.7	66.1	16.5
Suma	116.3	124.6	124.0	116.8	481.7	

M.D.S. 0.01 = 2.0295 mm.

#### Análisis de Varianza

Causas	G.L.	S.de Cuads.	Cuad.Medio	F. Calc.	
Tratamientos	5	126.60	25.32	16.65	**
Repeticiones	3	10.06	3.35	2.20	N.S.
Error	15	22.87	1.52		
Total	23	160.53			

\*\* Altamente Significativa.

N.S. No Significativa.

Tabla No. 14.- Cuadro de concentración de datos referentes al % de acame encontrado, por parcela útil. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969.

T	REPETICIONES				Suma	Media
	I	II	III	IV		
1	0.00	0.00	2.22	0.00	2.22	0.55
2	3.38	0.00	0.00	0.00	3.38	0.84
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	4.00	3.92	7.92	1.98
5	8.10	9.58	5.00	1.66	24.34	6.08
6	9.10	5.94	7.77	4.76	27.57	6.89
	<u>20.58</u>	<u>15.52</u>	<u>18.99</u>	<u>10.34</u>	<u>65.43</u>	

M.D.S. 0.01 = 1.87 %

#### Análisis de Varianza

Causas	G.L.	S.de Cuads.	Cuad.Medio	F. Calc.	
Tratamientos	5	179.6254	35.9250	8.20	**
Repeticiones	3	10.2785	3.4261	0.78	N.S.
Error	15	65.7029	4.3801		
Total	23	255.6068			

\*\* Altamente Significativa.

N.S. No Significativa.

Tabla No. 15.- Cuadro de Concentración de datos referentes a la longitud de la mazorca en centímetros. Promedios de 20. — Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de — maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo N.L. Primavera de 1969.

T	REPETICIONES				Suma	Media
	I	II	III	IV		
1	18.6	18.5	20.0	17.9	75.0	18.75
2	17.7	18.7	19.4	18.9	74.7	18.92
3	19.0	18.9	20.1	21.0	79.0	19.75
4	17.9	18.3	18.4	19.0	73.6	18.40
5	16.2	17.5	17.3	17.0	68.0	17.00
6	15.3	14.7	14.5	13.2	57.7	14.42
	<u>104.7</u>	<u>106.6</u>	<u>109.7</u>	<u>107.0</u>	<u>428.0</u>	

M.D.S. 0.01 = 1.56 cm.

#### Análisis de Varianza.

Causas	G.L.	S.de Cuads.	Quad.Medio	F.Calc.	
Tratamientos	5	71.58	14.31	25.50	**
Repeticiones	3	2.29	0.76	1.49	N.S.
Error	15	8.53	0.56		
Total	23	82.40			

\*\* Altamente Significativa.

N.S. No Significativa.

Tabla No. 16.- Cuadro de Concentración de datos referentes al diámetro medio de las mazorcas, en centímetros. Promedio - de 20. Medido más o menos a la altura del tercio inferior de la longitud total. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo, N.L. Primavera de 1969.

T	REPETICIONES				Suma	Media
	I	II	III	IV		
1	4.8	5.0	5.1	4.9	19.8	4.95
2	4.9	4.9	5.1	4.9	19.8	4.95
3	4.9	5.0	5.1	4.9	19.9	4.97
4	4.6	4.9	4.9	4.7	19.1	4.77
5	4.6	4.7	4.9	4.7	18.9	4.72
6	4.4	4.1	4.5	4.3	17.3	4.32
Suma	28.2	28.6	29.6	28.4	114.8	

M.D.S. 0.01 = 0.52 cm.

#### Análisis de Varianza.

Causas	G.L.	S.de Cuads.	Cuad.Medio	F.Calc.	
Tratamientos	5	1.23	0.246	35.14	**
Repeticiones	3	0.20	0.066	9.42	**
Error	15	0.11	0.007		
Total	23	1.54			

\* Altamente Significativa.

Tabla No. 17.- Cuadro de concentración de datos referentes a la longitud de la mazorca en centímetros. Promedios de 20. Prueba de diferentes poblaciones en la variedad de maíz para grano N.L. V.S. 1. General Escobedo N.L. Primavera de 1969.

T	R E P E T I C I O N E S				Suma	Media
	I	II	III	IV		
1	18.6	18.5	20.0	17.9	75.0	18.75
2	17.7	18.7	19.4	18.9	74.7	18.92
3	19.0	18.9	20.1	21.0	79.0	19.75
4	17.9	18.3	18.4	19.0	73.6	18.40
5	16.2	17.5	17.3	17.0	68.0	17.00
6	15.3	14.7	14.5	13.2	57.7	14.42
Suma	104.7	106.6	109.7	107.0	428.0	

M.D.S. 0.01 = 1.56 cm.

#### Análisis de Varianza.

Causas	G.L .	S. de Cuads.	Cuad.Medio	F. Calc.	
Tratamientos	5	71.58	14.31	25.50	**
Repeticiones	3	2.29	0.76	1.49	N.S.
Error	15	8.53	0.56		
Total	23	82.40			

\*\* Altamente Significativa.

N.S. No Significativa.

