

**ESCUELA NACIONAL
DE
AGRICULTURA Y GANADERIA**

**EFECTO DEL "CHILOTEO" O PODA DE LA INFLORESCENCIA
FEMENINA SOBRE EL RENDIMIENTO Y OTROS CARACTERES
DEL MAIZ**

TESIS

ADAN BARILLAS CRUZ

MANAGUA

1965

NICARAGUA

*EFECTO DEL "CHILOTEO" O PODA DE LA INFLORESCENCIA
FEMENINA SOBRE EL RENDIMIENTO Y OTROS CARACTERES
DEL MAIZ*

POR

ADAN BARILLAS CRUZ

TESIS

*Presentada a la consideración del Honorable
Tribunal Examinador, como requisito
parcial para obtener el Título de*

INGENIERO AGRONOMO

*ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, NICARAGUA, C. A.*

1965

*EFECTO DEL "CHILOTEO" O FODA DE LA INFLORESCENCIA
FEMENINA SOBRE EL RENDIMIENTO Y OTROS CARACTERES
DEL MAIZ*

FOR

ADAN BARILLAS CRUZ

TESIS

*Presentada a la consideración del Honorable
Tribunal Examinador, como requisito
parcial para obtener el Título de*

INGENIERO AGRONOMO

*ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, NICARAGUA, C. A.*

1965

APROBADA:

FECHA:

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

ADAN BARILLAS HUETE

ROSA N. CRUZ DE BARILLAS

A MIS HERMANOS:

URIEL BARILLAS CRUZ

NATALIA BARILLAS CRUZ

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

El autor desea expresar su gratitud y aprecio por la valiosa asistencia y dirección prestada por diferentes personas en la realización de este estudio:

Se reconoce muy especialmente la desinteresada cooperación del Ingeniero Angel Salazar B., quien con sus consejos y sana crítica hizo posible la consecución de este trabajo. En igual forma se agradece la desinteresada cooperación del Ingeniero Enrique Cerda R., por sus oportunas sugerencias en el trabajo de laboratorio del Experimento de Encurtidos, del Ingeniero Humberto Tapia B., que hizo posible la obtención de literatura de experimentos sobre el desespigamiento del maíz y de todas aquellas personas que en una u otra forma han dado su desinteresada cooperación para que este trabajo se llevara a feliz término.

C O N T E N I D O

	<i>Página</i>
<i>Lista de Cuadros</i>	<i>wii</i>
<i>Lista de Ilustraciones</i>	<i>wiii</i>
Capítulo	
I. INTRODUCCION	1
Objetivos.	1
II. LITERATURA REVISADA.	4
Poda en los frutales.	4
Principios generales de la poda. . .	4
Circulación y distribución de los	
alimentos en las plantas	4
Dominancia apical	6
Otros principios de la poda. . . .	6
Algunos efectos de la poda en las -	
plantas.	7
Efecto del deshoje	7
Influencia del enralecimiento de -	
frutos en su tamaño y calidad. . .	9
Efecto del aclareo de botones y -	
flores en la calidad y tamaño de -	
los frutos.	9
Poda en el maíz	10
Morfología	10
Efecto de la poda en el maíz	12
El despunte o descope.	12
Efecto del deshoje del maíz en el	
desespigamiento.	13
El chiloteo.	15

III. MATERIALES Y METODOS	17
<i>Variedades usadas</i>	18
<i>Sabana Grande.</i>	18
<i>PD(MS)6.</i>	18
<i>Rocamex H-503.</i>	19
<i>Poey T-23.</i>	19
<i>Nicaragua H-1.</i>	19
<i>Ensayo de "Inflorescencia a chilotear",</i> <i>efectuado en 1963.</i>	20
<i>Ensayo de "Epocas de Chiloteo", efectua-</i> <i>do en 1963.</i>	25
<i>Ensayo de "Inflorescencia a chilotear",</i> <i>efectuado en 1964.</i>	31
IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION	35
<i>Ensayo de "Epocas de Chiloteo", 1963.</i>	35
<i>Practica de encurtidos</i>	35
<i>Transparencia y color.</i>	35
<i>Textura.</i>	38
<i>Aroma.</i>	38
<i>Ensayo de "Inflorescencia a chilotear",</i> <i>1963.</i>	39
<i>Ensayo de "Inflorescencia a chilotear",</i> <i>1964.</i>	41
V . CONCLUSIONES	58
VI. RESUMEN	63
VII. LITERATURA CITADA.	63

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
I.	<i>Efecto de las épocas de chiloteo de la segunda inflorescencia femenina, sobre el rendimiento de grano de tres variedades de maíz. Ensayo "Épocas de Chiloteo", La Calera, 1963.</i>	36
II.	<i>Resultados obtenidos al destapar después de un año los chilotes Encurtidos provenientes de los diferentes tratamientos del ensayo "Épocas de chiloteo", La Calera, 1963.</i>	37
III.	<i>Efecto de la "Inflorescencia a chilotear" sobre el rendimiento de los maíces. La Calera, 1963.</i>	40
IV .	<i>Rendimiento de grano en gramos de las parcelas del ensayo " Inflorescencia a Chilotear", La Calera, 1964.</i>	43
V .	<i>Análisis de varianza del ensayo "Inflorescencia a chilotear". La Calera, 1964.</i>	45
VI.	<i>Resultados de la clasificación de la segunda inflorescencia en 60 plantas del tratamiento "testigo" en cada variedad del ensayo "Inflorescencia a chilotear". La Calera, 1964.</i>	46
VII.	<i>Promedio en gramos del rendimiento de grano de los tratamientos de chiloteo y variedades del ensayo "Inflorescencia a chilotear". La Calera, 1964.</i>	50
VIII.	<i>Número de chilotes cortados en el ensayo "Inflorescencia Chilotear" en los diferentes días de chiloteo. La Calera, 1964.</i>	56

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Gráfica</i>		<i>Página</i>
1.	<i>Curvas comparativas del efecto del chiloteo en las tres variedades de maíz usadas en el experimento "Inflorescencia a Chiloteo". Promedios de las mazorcas cosechadas. - La Calera, 1963.</i>	42
2.	<i>Efecto del fertilizante sobre los grupos en que fueron clasificadas las segundas inflorescencias provenientes de 60 plantas de las 6 repeticiones de los tratamientos testigo del ensayo " Inflorescencia a Chiloteo ". La Calera, 1964.</i>	48
3.	<i>Diferencias resultantes entre los tratamientos de Chiloteo del Ensayo " Inflorescencia a chiloteo ". La Calera, 1964.</i>	52
4.	<i>Curvas mostrando la interacción entre chiloteo y variedad en el ensayo "Inflorescencia a chiloteo". La Calera, 1964.</i>	54
 <i>Figura</i>		
1.	<i>Esquema mostrando los diferentes tratamientos de chiloteo efectuados en los experimentos.</i>	3
 <i>Fotos</i>		
1, 2 y 3.	<i>Muestran la forma de efectuar el Chiloteo Abajo</i>	23
4, 5 y 6.	<i>Muestran los chilotes en las diferentes épocas en que fueron cortados en el ensayo Epocas de Chiloteo.</i>	27

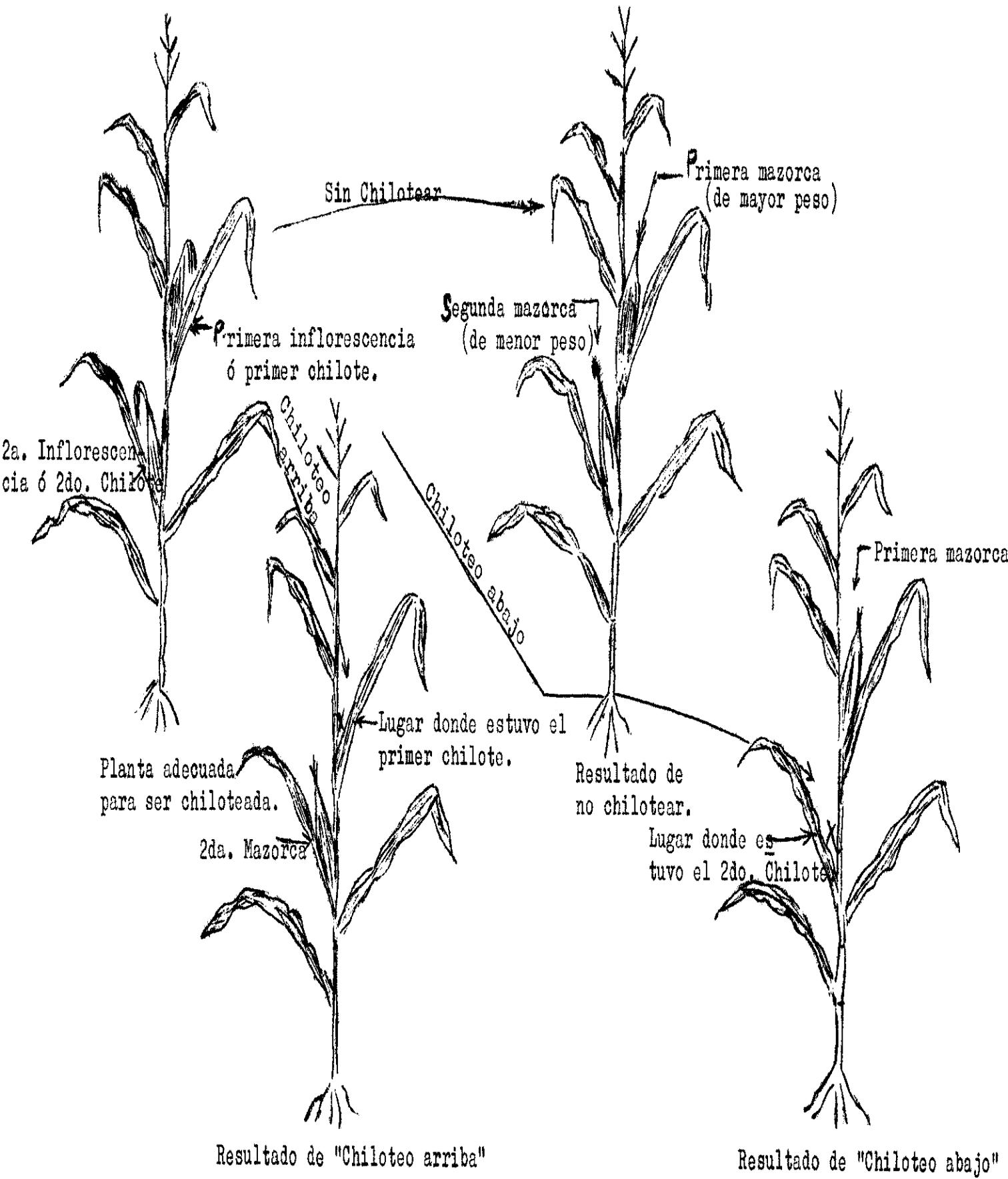
I N T R O D U C C I O N

Debido probablemente a la antigüedad del cultivo del maíz, que se remonta más allá del descubrimiento de América, y a los usos tradicionales que han venido pasando de generación a generación, en todos los países Americanos en los que se siembra esta planta, existen muchas y variadas formas de consumirlo. La forma más original en que se consume el maíz en Nicaragua es obviamente en la forma de "Chilote", que se conoce en el área de México y Centro América como "Jilote" y se define como la espiga hembra del maíz en el período en que comienza la polinización y la formación de los granos. Es característico en el país que el chilote se venda en todos los mercados, durante los meses en que el maíz está empezando a florecer, como verdura fresca ya sea para consumo directo en diversos platos o para usarlo como encurtido, ambas formas muy apetecidas. Los agricultores nicaragüenses del maíz, que casi en su totalidad son campesinos, afirman que el corte del chilote en las plantas de maíz ("chiloteo del maíz"), trae como consecuencia un aumento en el rendimiento de grano en este cultivo. El presente estudio se realizó para aportar evidencia experimental a esta afirmación y además para estudiar otros problemas relacionados con ésta práctica que se puede llamar con propiedad, poda del maíz. Por tal motivo se hicieron en la Estación Experimental de "La Calera", tres experimentos, dos de los cuales se sembraron de "postrera" en el año de 1963 y el otro se sembró de "primera" en 1964.

Objetivos: Estos experimentos tuvieron como objetivos determinar:

- 1) El efecto sobre el rendimiento del maíz de:

- a) *El chiloteo (o corte del chilote o jilote) de la primera inflorescencia (ver figura 1), acción denominada como "Chiloteo arriba".*
- b) *El chiloteo de la segunda inflorescencia (ver figura 1), denominado como "Chiloteo abajo".*
- 2) *La manera en que el posible efecto del chiloteo varía con las diferentes épocas de efectuarlo.*
- 3) *Las interacciones posibles entre, variedad, fertilización nitrogenada y chiloteo.*
- 4) *La existencia de diferencias en cuanto a calidad de encurtido del chilote, de acuerdo a las diferentes épocas de chiloteo.*
- 5) *El efecto del chiloteo sobre el quebrado de las plantas y la insidencia de enfermedades y plagas por el lugar del corte.*
- 6) *Finalmente determinar cuáles eran las variedades que más se prestaban a la práctica del chiloteo.*



LITERATURA REVISADA

Es necesario mencionar al principio de este capítulo que en la literatura consultada sólo se encontró un antecedente (Salazar y Tapia) sobre el tipo de trabajo de esta tesis, por lo que aquí se revisa la literatura en relación con la poda en general y no en relación directa con el tipo de poda llamado Chiloteo en el maíz.

PODA EN LOS FRUTALES

La poda de las plantas es tan antigua como el hombre. El desgajar o desprender una rama o cortarla para el aprovechamiento de los frutos o para hacer lumbre, ha debido hacerlo el hombre desde hace mucho tiempo. Pero la poda no es solo eso sino que es también la práctica por la cual se consigue dirigir la forma y la producción de las plantas podadas. Es en el siglo XVI cuando cabe a Francia, con el embellecimiento de parques u jardines la iniciación de la poda en árboles y arbustos, pero es durante los siglos XVIII y XIX cuando se dá un paso gigante para la realización de la poda técnica al investigar y conocer los secretos de la circulación de la savia en las plantas, así como la composición de los órganos, tejidos y células vegetales (9).

Principios generales de la poda

Circulación y distribución de los alimentos en las plantas. Durante el día se forma habitualmente en las hojas abundante cantidad de almidón además de otras substancias las cuales cuando no hallan utilización en las hojas, circulan o bien se escinden. Para que el almidón circule tiene que transformarse primero en un cuerpo soluble, lo cual se logra mediante un fermento llamado diastasa. Los granos de

almidón que se encuentran en los cloroplastos se transforman mediante la diastasa en azúcar y esta circula de célula en célula y puede del mismo modo transformarse de nuevo en almidón (19).

Los vasos del xilema, leño o madera de los vegetales tienen a su cargo la principal responsabilidad en la conducción ascendente de la savia. Más tarde se probó que es el floema, liber o corteza el encargado del transporte descendente de los hidratos de carbono a través de los tubos cribosos; lo que se ha demostrado por medio del descortezamiento anular. En un tallo descortezado en esta forma tiene lugar inmediatamente encima del anillo un crecimiento o hinchazón acompañado de una acumulación de azúcar y como, esto ocurre cuando en la parte superior del tallo hay hojas verdes activas, se dedujo que las sustancias formadas en dichas hojas se desplazaban hacia abajo por la corteza y se acumulaban si esta se hallaba interrumpida anularmente (2).

Los antiguos fisiólogos consideraban la circulación de los jugos en forma de corriente ascendente y descendente; esta concepción es cierta en términos generales, puesto que en realidad existe en las plantas superiores un gran número de corrientes dirigidas a sus zonas más diversas; donde se desarrolla una hoja, una raíz, una yema, en otras palabras, allí donde se realiza el crecimiento, emigra el almidón en forma de azúcar, para ser empleado como sustancia formadora. Una vez que los órganos han alcanzado la plenitud de desarrollo, la planta no necesita sustancias formadoras y entonces el almidón se almacena en determinados órganos en forma de material de reserva para el futuro: En muchas plantas herbáceas estas sustancias se acumulan en los tubérculos, bulbos o rizomas; en los cereales en los frutos y en los vegetales leñosos en la semilla y particularmente en la madera (19).

Dominancia apical. En casi todas las especies vegetales las yemas formadas en las axilas de las hojas no se desarrollan inmediatamente sino que permanecen inactivas en tanto que la yema terminal del brote presenta un crecimiento activo. Si se separa la yema terminal, comienzan a crecer algunas de las yemas axilares y a veces solo una de ellas que, en definitiva, predomina sobre las otras y toma a su cargo las funciones de la anterior yema apical, inhibiendo el crecimiento de las yemas axilares situadas bajo ellas. Este fenómeno, la supresión del crecimiento en las yemas laterales por acción de la terminal, se conoce con el nombre de dominancia apical (2)

Este es un fenómeno polar, ya que la acción inhibidora se desplaza fácilmente hacia abajo a partir de la yema apical, pero no puede ascender a lo largo del tallo. El que sea o no completa esta dominancia guarda íntima relación con la manera de hacerse la ramificación, y por lo tanto, con la forma de la planta; así en las especies de alto porte y no ramificadas la dominancia es total, mientras que en los arbustos o en formas de ramificación abundante se observa una dominancia mucho menos clara (2).

Tamaro (29) al referirse a la poda, enumera una serie de principios que considera como conocimientos básicos para el que acostumbre esta práctica. Los principios que considera más importantes se enumeran brevemente a continuación:

- 1.- Todos los árboles no pueden ser sometidos a la misma poda, sino que ésta debe variar según las yemas florales.
- 2.- Suprimiendo una rama, la savia es aprovechada por las ramas próximas.
- 3.- La savia al pasar de la raíz a las ramas tiende a hacerlo lo más verticalmente posible.

- 4.- Tendiendo la savia a afluir a los extremos, desarrolla la yema terminal con más vigor que las del medio y las de la base.
- 5.- La savia es solicitada principalmente por las yemas mejor constituidas.
- 6.- Teniendo la savia que alimentar pocas yemas solamente, estas darán brotes mucho más vigorosos que si tuviera que alimentar gran número de yemas.
- 7.- Dificultando la circulación de la savia se favorece la maduración y formación de los frutos.
- 8.- Se puede aumentar el tamaño de los frutos dejando sobre la planta un número poco considerable de frutos y hacer esta supresión cuando ha adquirido una quinta parte del volúmen que ha de tener cada fruta en la madurez.
- 9.- Las hojas sirven para la respiración y nutrición de las plantas y por esto si deshojamos totalmente la planta, corre peligro de morir.

Ferrer en 1955 (9), dice que la poda realza el volúmen de los frutos por la mayor cantidad de alimentos que reciben al acortarse los recorridos de la savia y además tener esta que alimentar a menos volumen de árbol. Agrega además que con la poda puede aumentarse la fructificación de muchas ramos que permanecerían estériles en el árbol en regimen de libertad, pues por ella y por sus operaciones complementarias se obliga a la savia a detenerse en los sitios o lugares en que interesa obtener frutos.

Algunos efectos de la poda en las plantas

Efecto del deshoje. Nylund en 1954 (20), estableció que una poda del 25 por ciento del área foliar en melón de Castilla, variedad Golden Gopher no tuvo efecto significa-

tivo sobre la calidad y la cantidad de la producción, pero tendió a apresurar la maduración. Cuando la poda fue del 50 por ciento del área foliar en el estado de ~~antes~~ de la primera flor pistilada, tampoco tuvo efecto significativo sobre la calidad y cantidad de la producción. Cuando la poda fue del 75 por ciento del área foliar en cualquier estado de crecimiento después de la ~~antes~~ de la primera flor pistilada, se redujo significativamente la calidad y cantidad de la producción.

Kalton en 1949 (14), estableció que la reducción en la producción de granos en soya fue insignificante cuando fueron quitadas del 10 al 75 por ciento de las hojas antes de la floración; cuando la defoliación fue del 100 por ciento hizo decrecer la producción en 22 por ciento.

McAlister y Krober en 1958 (18) trabajando en soya establecieron que un 80 por ciento de defoliación, redujo la producción a la mitad; cuando la defoliación fue de 40 por ciento la composición de la semilla fue afectada significativamente por la defoliación. Con un 80 por ciento de defoliación, decreció el contenido de proteínas en la semilla y aumentó el número de yodo en los aceites.

Pauli y Laude en 1959 (21) encontraron que por efecto de defoliación la cantidad de proteínas y de almidón en el grano de trigo disminuían y en trigo de invierno las pérdidas de grano fueron de 32 por ciento cuando las plantas fueron totalmente defoliadas 5 días antes del espigamiento.

Stickler y Pauli en 1961 (28) establecieron trabajando en sorgo para grano, que la supresión de la mitad superior del área foliar redujo menos el rendimiento que la supresión del área foliar inferior; y dijeron que probablemente se debía a que en la parte superior los tejidos eran más jóvenes.

Li y Liu en 1935 (16) removieron todas las hojas en varios estados del crecimiento del Kaoliang (Sorghum vulgare). La mayor reducción con respecto a la producción fue cuando se defolió en el estado de antesis.

Influencia del enralecimiento de frutos en su tamaño y calidad. En fruticultura es recomendable el enralecimiento de los frutos en los casos siguientes: carga excesiva, fruta de árboles viejos, árboles con poco vigor, suelos pobres; pues esta práctica dá como consecuencia frutas de mayor tamaño y calidad (26).

Eliminando frutas de una misma rama se puede obtener mejores frutas en volumen y calidad. Sin embargo nunca se debe hacer esta operación cuando las frutas están ya completamente formadas, pues si se hace en este estado es imposible recuperar y formar un volumen grande (5).

Tamaro (29), explica que si se dejasen todos los frutos, en años de abundancia, estos serían pequeños y de inferior calidad y el árbol, además, produciría muy pocas yemas de fruto para el año siguiente.

El aclareo de frutos se realiza corrientemente para obtener frutos de gran tamaño y de presentación extraordinaria, pero también se ejecuta para suprimir aquellos que por ser pequeños, dañados o enfermos no nos sean útiles en la misma proporción que los principales. Merced a este aclareo puede salvarse también parte de las fructificaciones afectadas por la pudrición.(9).

Efecto del aclareo de botones y flores en la calidad y tamaño de los frutos. Ferrer (9) cree que no sería preciso aclarar frutos si previsoriamente se hubieran extirpado todas las flores precisas para obtener una buena fructificación. Es sin embargo aconsejable hacer esta descarga de cosecha en dos tiempos, correspondientes a la flor y al fruto pequeño, pues así si se queda corto en la

primera, se podría rectificar con la segunda supresión.

Fernández Cano (8) dice que el aclareo de flores y granos en la uva, efectuando el primero cuando están cerradas las flores y el segundo cuando los granos tienen el tamaño de un guisante, actúa directamente sobre la calidad aumentándola hasta obtener uvas de gran tamaño solo asequible al comercio para consumo directo en la mesa.

La supresión de los botones y de las flores se puedan aplicar con ventaja sobre plantas deterioradas. De todos es sabido que un frutal agotado o próximo a morir emite una cantidad de botones y luego de flores; los cuales cuando no se los podan se acelera la muerte. Es por consiguiente aconsejable arrancar con cuidado todas las flores cuando la planta está en floración ocurre entonces con frecuencia que en la base de las flores se emiten botones y con esto la planta recupera su vigor (29).

PODA EN EL MAIZ

Morfología de la planta

La planta madura de maíz posee un extenso sistema radicular fibroso que consiste en varios ciclos de raíces adventicias; la raíz primaria puede persistir durante toda la vida de la planta, aunque frecuentemente degenera despues de establecerse el sistema radicular adventicio (12)

El tallo es sólido, presentando el aspecto articulado característico de todas las gramíneas, y los internodios presentan surcos alternados inmediatamente por encima de los nudos y sobre el lado contiguo a la lámina foliar, siendo más pronunciados en los internodios situados arriba de cada espiga (12). A lo largo del tallo de la planta y a mayor o menor altura sobre el suelo, en la axila de cada hoja hay una yema que puede desarrollarse

en espiga o en hojuelas (11). El eje caulinar principal a veces es simple sin tener en cuenta las inflorescencias femeninas laterales o espigas (12), sin embargo pueden existir ramificaciones que arrancan de los nudos inferiores y nacen en la axila foliar, recibiendo el nombre de macollos (22); la facultad de macollar es típica del maíz amargo y también es propia de los maíces dulces. Es influida por la densidad de la siembra y de la marcha de la estación (11).

Las hojas son alternas y disticas como en las otras gramíneas (12). Su número varía de 8 a 20 (11) y está inversamente relacionado con la precocidad: las variedades que cumplen el ciclo en el menor tiempo son las que tienen menor número de hojas (22).

El maíz es una planta monoica, lo que quiere dar a entender que tanto las flores femeninas como las masculinas se encuentran en el mismo pie, pero en inflorescencias separadas (22).

Las flores masculinas son llevadas sobre una panoja terminal que consiste en una espiga central y varias ramas laterales (12). La panoja aparece antes que la inflorescencia femenina o espiga y remata el desarrollo en altura de la planta. El polen sale de las anteras antes de que hayan surgido los estigmas o barbas de la espiga o mazorca de la misma planta. Por lo común, el comienzo de la polinización tiene lugar uno o dos días antes de que los estigmas sean receptivos, iniciándose la dehiscencia en la parte apical de las ramas principales para seguir luego por las ramas laterales y continuar dando polen durante un período que puede prolongarse a quince días, como abreviarse a dos o tres si el tiempo se torna seco y caluroso (22).

La inflorescencia femenina se origina en la axila

de una de las hojas y es llevada en una corta rama o asta. En cada nudo de ésta aparecen hojas que forman las tuzas de la espiga. Los internodios del asta están pocos alargadas y los superiores son un poco más breves que los inferiores de modo que las tuzas se superponen (12). En las axilas de las tuzas existen ramas potenciales, que pueden en diferentes variedades y bajo diferentes condiciones, recorrer todo el camino desde los rudimento meristemáticos hasta desarrollar completamente mazorcas (32).

En algunas variedades que siembran los nativos de México, América Central y los Andes, no es raro encontrar estas ramas axilares produciendo mazorcas secundarias suficiente largas para que valga la pena cosecharla. En la mayoría de las variedades ellas pueden, bajo condiciones favorables producir pequeñas mazorcas con unos pocos granos (32).

La espiga emite los estigmas que se dirigen a la parte apical y hay tantos, como granos en una mazorca. La salida de los estigmas progresa desde los granos de la base de la mazorca hacia arriba, lo que explica porque siempre esté mejor granada la base que el ápice de la mazorca; este proceso de emisión de estigmas puede tomar una semana (22).

Efecto de la poda en el maíz

El despunte o descope. Consiste en eliminar la parte superior de la planta, una hoja por encima de la última espiga. Tiene por objeto acelerar la maduración y utilizar lo cortado para forraje verde; el momento oportuno del corte es cuando las barbas de las espigas empiezan a secarse y perder lustre (10).

En años anteriores esta práctica fue común en las

partes del sur de los Estados Unidos y es seguida con alguna extensión en Europa Occidental y México. Se reconoce generalmente que esta práctica reduce el rendimiento; la magnitud de esta reducción está influenciada por el estado de desarrollo de la planta al tiempo del corte (27).

Scherry (25) dice que el despunte es antieconómico, pues disminuye el rendimiento de grano y requiere un trabajo excesivo. Sin embargo, las panículas masculinas son muy nutritivas cuando se emplean como pienso para el ganado, pues contienen muchas más vitaminas que el grano.

En algunos países americanos esta práctica fue tomada de la práctica de descope seguida en otras cosechas, particularmente de caficultura y fruticultura. Los partidarios de dicha práctica aducen que el descope tiende a ayudar a la producción de una planta y a dar mayor tamaño a las mazorcas (4). Walton (31) cree que si las puntas se cortan dentro de los 15 días posteriores a la fecha en que los elotes han producido sus cabellos o seda, los rendimientos de grano se reducen siempre.

Villanueva en 1961 (30), trabajando en maíz encontró que los diferentes tratamientos de corte y doblado, (este conocido como la práctica de doblar la planta de maíz por el nudo inferior a la mazorca formada), no arrojaron una diferencia significativa con respecto a la producción; aunque hubo la tendencia a disminuir la producción a medida que dobló o cortó más temprano. También encontró que el despunte y el doblado en el maíz aceleran el secado del grano.

Efecto del deshoje del maíz realizado en el desespigamiento (o supresión de la inflorescencia masculina del maíz). La pérdida de hojas del maíz durante el desespigamiento suele ocasionar sensibles pérdidas en el rendi-

miento de lotes destinados a la producción de semilla híbrida. Los resultados experimentales llevados a cabo en San Rafael y en Cotaxtla (Veracruz, México), indican que tales pérdidas son mínimas cuando el cultivo tiene buenas condiciones de humedad, fertilización y densidad de población. Sin embargo, esos mismos resultados indican que el rendimiento es afectado por el número de hojas perdidas. En San Rafael la pérdida de dos o más hojas redujo significativamente el rendimiento, en tanto que en Cotaxtla la pérdida de hasta cuatro hojas no lo afectó (23).

Sprague en 1950 (27), indica que un excesivo número de hojas removidas, causa una reducción en el rendimiento. La reducción en el costo del desespigamiento, por una excesiva remoción de hojas, puede ser una medida antieconómica. La reducción en el rendimiento fue menor cuando el maíz creció en condiciones óptimas de humedad.

Eldrege en 1936 (7), estableció que la mayor reducción en la producción de maíz fue cuando las plantas se defoliaron completamente durante el período de espigamiento. La producción fue reducida en 30, 73 y 100 por ciento cuando las hojas fueron suprimidas respectivamente en 1/3, 2/3 y 3/3 en el estado de un 40 por ciento de espigamiento. La remoción de la mitad de cada hoja A) antes del espigamiento; B) cuando el espigamiento fue total y C) cuando el grano estaba en el estado lechoso determinó que la producción se redujera en 27, 33 y 13 por ciento respectivamente.

Hoyt y Bradfield en 1962 (13), quitaron las hojas de plantas de maíz, dividiendo previamente el área foliar de la planta en tres zonas que fueron: inferior, media y la superior; que equivalían en área foliar. Los tratamientos se hicieron 5 semanas antes de la maduración, afectando únicamente el porcentaje de humedad en la mazorca,

cuando se quitaron las hojas inferiores, puesto que fue de 60 por ciento en este caso y en los otros tratamientos fue de 50 por ciento. La producción de materia seca por metro cuadrado de superficie foliar, desde la iniciación del grano a su maduración, mostró que las hojas superiores fueron más eficientes en dicha producción que las medias o que las hojas inferiores.

Borgeson en 1943 (3), quitó una hoja al quitar la espiga, y dice que sólo ocasionó una ligera baja en el rendimiento comparado con el desespigue sin quitar ninguna hoja; tres de los seis híbridos con que trabajó mostraron una diferencia significativa al 5 por ciento al quitar 3 hojas al desespigar la planta. Las variedades precoces tuvieron la mayor reducción con respecto al rendimiento; la reducción de dos hojas en el desespigamiento, dió solamente una pequeña reducción con respecto al rendimiento cuando se trató de 2 híbridos tardíos que tenían buena área foliar.

Duncan y Woodworth en 1939 (6), en trabajos referentes al desespigamiento en el maíz, dicen que cuando se suprimió una hoja al desespigar, el rendimiento en grano se redujo en 8.3 por ciento; suprimiendo 2 hojas el rendimiento bajó 15.3 por ciento; quitando 3 hojas bajó 18.1 por ciento y quitando 4 hojas 29.2 por ciento. Además dijeron que al quitar la espiga sin quitar ninguna hoja se produce un incremento de 1.4 por ciento sobre las no desespigadas.

Sin embargo Kiesselbach en 1932 (15), encontró que el desespigamiento no tuvo significancia en el aumento de la producción de maíz.

El Chiloteo. Consiste en cortar la inflorescencia femenina del maíz en el período en que comienza la polinización y la formación de los granos. En la siembra de postrera

de 1962 en La Calera (17) se efectuó un experimento para determinar el efecto del chiloteo de las plantas de maíz. Con este fin en un lote sembrado con Sintético Nic. 2, se chiloteó la primera inflorescencia en un número de plantas (Chiloteo arriba), en otras plantas se chiloteó la segunda inflorescencia (Chiloteo abajo) y en unas plantas no se chiloteó (Testigo), luego a la cosecha se pesaron las mazorcas de plantas que teniendo competencia completa recibieron uno de los dos tratamientos de chiloteo, así como se pesaron las mazorcas de plantas sin chilotear; los datos de los pesos de mazorcas así tratadas se presenta a continuación:

Tratamientos	Número de mazorcas cosechadas	Promedio del peso de las mazorcas en gr.	Diferencia significativa de acuerdo a la prueba de "t"
Chiloteo Abajo	107	149	Diferente del testigo.
Testigo	67	130	Diferente de Ch. arriba.
Chiloteo Arriba	49	108	

Los resultados aquí presentados indican que la práctica del chiloteo de la segunda inflorescencia femenina, que está inmediatamente después de la que normalmente se convierte en mazorca, cuando menos no es dañina o bien puede aumentar el rendimiento de grano. En cambio el chilotear la primera inflorescencia femenina, permite todavía que se convierta en mazorca el chilote que le sigue, pero su rendimiento de grano es bajo (24).

MATERIALES Y METODOS

En el transcurso del año agrícola de 1963 fueron efectuados, en la época llamada de postrera o sea aquella que se inicia al finalizar la "canícula" de agosto, dos experimentos de "Chiloteo": A) "Inflorescencia a Chiloteo", este experimento se hizo con el objeto de determinar cual sería la inflorescencia femenina más adecuada para ser chiloteada y B) "Epoca de chiloteo" realizada para determinar si existía o no una época más adecuada, desde el punto de vista del desarrollo de la inflorescencia femenina, para efectuar el chiloteo, tomándose además muestras de chilotes para encurtir y clasificarlos posteriormente por su calidad.

Basándose en el resultado preliminar de los experimentos anteriormente nombrados, se estableció en 1964 durante la época de primera o sea aquella que comienza al inicio de las primeras lluvias, (mayo o junio) otro ensayo de chiloteo. El fin de este experimento fué verificar los resultados obtenidos en el experimento A) de 1963.

Estos experimentos se llevaron a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria "La Calera", Managua; situada a 50 metros sobre el nivel del mar, con un clima tropical húmedo entre mayo y noviembre y seco el resto de año. La precipitación pluvial se distribuye en dos épocas, que fueron mencionadas anteriormente, separadas por un período seco llamado de "canícula" que generalmente se presenta entre julio y agosto. La temperatura media anual es de 28°C. El suelo es liviano, franco arenoso, profundo, originado en cenizas volcánicas redepositadas por el viento y el agua.

La cantidad de lluvia caída en el año de 1963 duran-

te la época de postrera fue para los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre, de 156, 110, 87 y 8.5 milímetros de lluvia respectivamente. El total de lluvia fue de 361.5 mm. el que es bajo comparado con la media normal de precipitación de La Calera para este período, que es de 510.5 mm. Por este motivo fue necesario hacer uso de riego en los experimentos sembrados en 1963. En la época de primera del año de 1964, período en que fue sembrado el otro experimento, el invierno fue favorable al desarrollo del maíz debido a la cantidad y distribución de agua caída durante los meses de junio, julio, agosto y setiembre, que fue de 176.2, 416.5, 164.7 y 177.5 milímetros de lluvia respectivamente.

VARIEDADES USADAS

En cada uno de los experimentos efectuados en ambos años se hizo uso de tres variedades de entre las cinco que a continuación brevemente se describen:

Sabana Grande. La variedad Sabana Grande es una variedad criolla, no mejorada, y como tal dá una población muy variable; esto se nota en la heterogenidad que presentan las plantas en la época de floración que generalmente

fluctúa entre los 34 a 49 días después de la germinación y también en la altura de las plantas que varía entre 4 y 8 pies. Sin embargo es una variedad muy precoz de grano semi-suave que se utilizó por ser muy similar a todas las variedades criollas del país de las cuales los campesinos sacan los chilotes que venden o consumen ellos mismos. El rendimiento de esta variedad es bajo y generalmente se obtienen 15 quintales por manzana.

PD(MS)6. Esta es una variedad mejorada de grano amarillo que fue seleccionada en Cuba é introducida a Nicaragua hace aproximadamente 10 años, habéndose conseguido en ese tiempo su adaptación a todas las condiciones del país in-

cluso a las condiciones de la Costa Atlántica. Crece hasta una altura de 10 a 11 pies. La precocidad de este maíz es intermedia y varía de 100 a 110 días en las condiciones de La Calera. Rinde en la zona del Pacífico de 30 a 35 quintales por manzana y en la zona alta y fresca de 35 a 40 quintales por manzana.

Rocamex H-503. Este maíz es un híbrido doble de grano blanco que puede alcanzar hasta 10 a 12 pies de altura y que se adapta perfectamente a las zonas alta y baja del país; esta es la variedad de la cual se puede esperar el más alto rendimiento en Nicaragua. Puede rendir 50 a 60 quintales por manzana en la zona del Pacífico y de 60 a 70 en la zona más alta. Tarda para madurar alrededor de 120 días en la zona baja y 20 a 30 días más en las tierras de la zona alta y fresca del país.

Poey T-23. Este es un híbrido doble de grano blanco que fue desarrollado en Cuba por la casa "Semillas Poey SA". Las características de la planta y el rendimiento, así como la adaptación, son similares a H-503, las únicas diferencias perceptibles son: la de ser alrededor de 5 días más precóz que el H-503 y tener el grano menos dentado.

Nicaragua H-1. Este es un híbrido triple obtenido en Nicaragua por el Departamento de Agronomía del MAG, el cual se recomienda para su siembra en la costa del Pacífico entre los 0 a 500 metros de altura. Este es un híbrido de maíz de color blanco con grano de textura semi-suave que rinde de 30 a 35 quintales por manzana; la planta es de aspecto parecido al de las variedades criollas aunque ésta es de un desarrollo mayor. Su precocidad es similar a la de las variedades criollas, pues tarda unos 95 días para poder ser cosechado.

ENSAYO DE "INFLORESCENCIA A CHILOTEAR" EFECTUADO EN 1963

Este ensayo tuvo como fin determinar cual era el efecto sobre el rendimiento de grano tanto del "Chiloteo arriba" o sea el corte de la primera inflorescencia femenina que es la que normalmente se convierte en mazorca, como del "Chiloteo abajo" o sea aquel que consiste en cortar la segunda inflorescencia femenina del maíz o sea la que está colocada inmediatamente por debajo de la inflorescencia que normalmente se convierte en mazorca. Además en este ensayo se comparó estos 2 tratamientos con un tratamiento testigo en el cual las plantas de maíz no fueron chiloteadas. En estas comparaciones se trató también de determinar cual era la inflorescencia más adecuada para el chiloteo.

En este ensayo se usaron tres variedades de diferente ciclos vegetativos, es decir que se sembró una variedad precoz que fué la variedad Sabana Grande, una variedad de ciclo intermedio que fue la PD(MS)6 y una variedad tardía que en este experimento fue Rocamex H-503.

El experimento constaba de cinco bloques cada uno de los cuales tenía 27 surcos distanciados a tres pies y con una longitud de 12 pies de largo. La distancia entre plantas fue de un pie por lo que debían quedar en cada surco trece plantas. La parcela de cada variedad estaba constituida por tres surcos, en cada uno de los cuales se hacía un tratamiento distinto de chiloteo dejando uno para testigo; la parcela de cada variedad se repitió tres veces en cada bloque con lo que se tuvo 15 repeticiones de cada una de ellas.

La preparación del terreno consistió en ararlo, gradarlo y marcarlo. Para marcar la distancia entre surcos se usó el tractor y las marcas para la distancia entre plantas se hizo con un rayador de mano. La siembra se

hizo a mano cuando existían buenas condiciones de humedad en el terreno al comienzo de la segunda quincena de septiembre.

A los seis días de la germinación se raleó el ensayo dejando una planta por golpe y a los quince días de esta misma fecha fueron aplicadas el equivalente de 100 libras de nitrógeno por manzana, habiéndose hecho la aplicación a cada planta aproximadamente a 10 centímetros del pié. En general se le dieron al ensayo todos los cuidados culturales que como experimento y cultivo de maíz requería, tales como aporques, control de insectos, control de malezas, etc.

La variedad Sabana Grande fue la primera en florecer y chilotear, tardando 46 días a la floración. Esta variedad dio plantas de poco vigor y además de poca altura. A los 51 días de la germinación floreció la variedad PD (MS)6 y a los 59 días la variedad H-503 y estas dos variedades tuvieron un mejor desarrollo que la variedad criolla.

En la época en que las plantas de maíz comienzan a florecer, se inicia también la producción de chilotes. En este ensayo se hizo en cada uno de los tres surcos de cada variedad un tratamiento distinto, los cuales son los siguientes: En un surco se cortó el primer chilote (chiloteo arriba) o sea aquel que dá origen a la mazorca de más peso, en otro surco se cortó el segundo chilote y se dejó el tercer surco sin chilotear o sea como testigo. Estos tres tratamientos se distribuyeron al azar entre los tres surcos correspondientes a cada variedad.

El corte de chilotes se prolongó por 27 días debido al uso de las tres variedades que son de tres ciclos diferentes, de esta manera, antes de terminar el corte de los chilotes de la variedad Sabana Grande, ya había empezado la variedad PD(MS)6 y antes que esta terminara ya ha-

bía comenzado el híbrido H-503. Los chilotes se cortaban cuando tenían un tamaño adecuado como para ser vendidos en el mercado; dejándose sin cortar todos aquellos que ya habían sido fecundados y tenían los estigmas marchitos, pues en este estado de desarrollo ya son muy gruesos y no son apetecidos en el mercado.

El chiloteo se hacía, como se puede ver en las fotos 1 a 3, rasgando a un lado de la vaina de la hoja, sacando el chilote solamente con unas cuantas tuzas (brácteas) de tal manera que la herida del corte quedaba cubierta con la vaina de la hoja y las tuzas restantes. En la mayoría de los casos se salvaba la hoja en cuya axila estaba el chilote y generalmente la herida causada se secaba y ya no existían problemas posteriores como enfermedades o plagas.

Después de efectuado el chiloteo se tomaban notas del número de plantas quebradas a causa de este tratamiento, así como posibles ataques de enfermedades o plagas debidas al chiloteo; sin embargo solo se registraron once plantas, que fueron chiloteadas arriba, como posiblemente quebradas a causa del chiloteo lo que representa un porcentaje muy bajo si se toma en cuenta que fueron chiloteadas un poco más de 1000 plantas.

En cuanto a las enfermedades que resultaron por motivo del chiloteo, fueron muy raras y solo se puede mencionar una pequeña pudrición en el punto del corte del chilote que se presentaba raras veces cuando por descuido no se cubría el punto del corte debidamente. Esta pudrición afectaba uno o dos centímetros del pedúnculo que quedaba al hacer el corte del chilote, no habiéndose encontrado casos en que afectara al tallo. Posiblemente la poca importancia de este hecho se deba al tiempo relativamente corto que tardaba la planta para estar lista para la cosecha, motivo por el cual la planta empezaba a des-

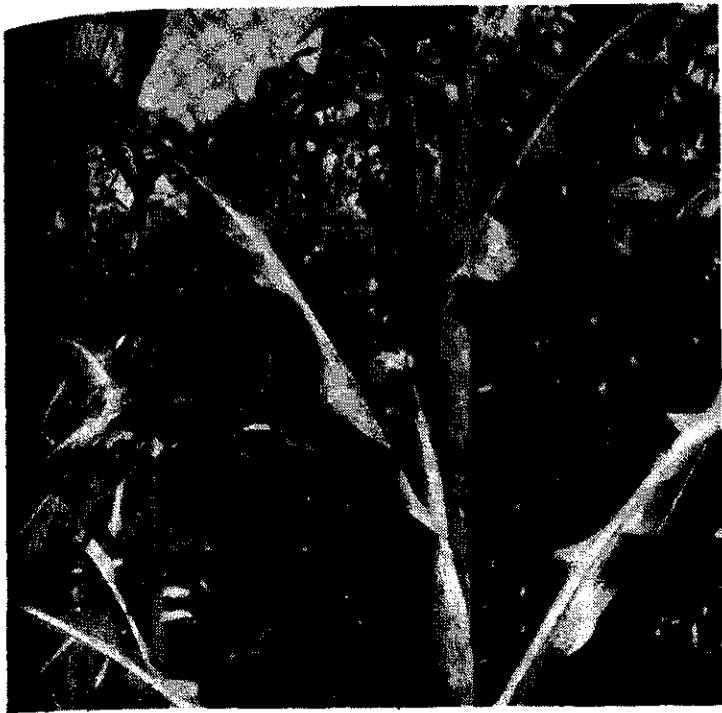


Foto 1.- Planta de maíz mostrando la primera y segunda inflorescencia femenina (chilotes) en el momento oportuno para efectuar el chiloteo.

Foto 2.- El chilote consiste en sacar la 2a. inflorescencia femenina, rasgando la vaina de la hoja en la que está envuelta.



Foto 3.- Una vez sacado el chilote, la hoja que envolvía al chilote y la planta no quedan con más daño que una rasgadura en la vaina y una herida donde se insertaba el chilote. Observese en esta foto el chilote propiamente dicho sin las hojas o brácteas que lo envolvía.

hidratarse y siempre el lugar del ataque terminaba por secarse sin haber progresado lo suficiente como para llegar al tallo.

No se notó insidencia de plagas atribuibles al haber efectuado el chiloteo, solo se notó en el lugar de la pudrición anteriormente mencionada, la presencia de un pequeño coleóptero que se llegó a identificar como saprófito. Un ataque del gusano peludo (*Estigmene acre*) se presentó en el período de la polinización localizado especialmente en los estigmas de los chilotes y apareció cuando estaba chiloteando la variedad H-503. Esto unido al atraso que experimentaba la fecundación del segundo chilote al hacer el corte del inmediato superior, fue causa de que cuando se hizo la cosecha hubieran algunas mazorcas que presentaban poca formación de grano especialmente cuando la mazorca provenía de una planta chiloteada arriba.

Cuando las plantas estaban secas y listas para ser cosechadas se empezó a cortar las mazorcas de cada surco y se colocaban en la cabecera del mismo, cosechando aquellas plantas que tenían competencia completa y que habían recibido el tratamiento que les correspondía. Cuando la cosecha hubo concluído se reunieron en un solo grupo las mazorcas de un tratamiento determinado de cada variedad y provenientes de todas las repeticiones de tal manera que se formaron tres grupos por cada variedad: uno en el cual solo habían mazorcas que provenían de plantas que habían tenido competencia completa y en las cuales se había cortado el primer chilote; el segundo grupo estaba constituido por mazorcas provenientes de plantas de competencia completa en las cuales se había cortado el segundo chilote y el tercer grupo lo formaban las mazorcas de las plantas que se habían dejado como testigo. Estos tres grupos de mazorcas se almacenaron después tratando de conseguir

una humedad uniforme y cuando se creyó había transcurrido un tiempo suficiente, se pesó cada mazorca de cada grupo y se anotaron los resultados.

Los resultados de este experimento se sometieron a cálculos utilizando la prueba de "t" con grupos de comparaciones al azar entre chiloteo arriba y chiloteo abajo considerándolos como tratamientos no apareados y con distinto número de observaciones por tratamiento; después se hizo lo mismo entre chiloteo arriba y testigo.

ENSAYO DE "ÉPOCAS DE CHILOTEO" EFECTUADO EN 1963

El objeto de este experimento fue determinar si existía alguna diferencia en el rendimiento de grano de acuerdo a la época en que el chilote fuera cortado, así como determinar la influencia del fertilizante en la calidad del chilote comprobándose esto último al encurtir los chilotes de cada tratamiento de éste ensayo y observando los resultados; con esta práctica también se trató de determinar si la calidad del chilote era diferente para las distintas épocas de corte u para las distintas variedades usadas en el ensayo. Las variedades usadas en este experimento fueron como en el ensayo anterior de tres ciclos vegetativos diferentes, usándose la variedad Sabana Grande como precoz, la Nic. H-1, como variedad de ciclo intermedio y el híbrido Poey T-23 como tardía.

Los tratamientos fueron originalmente distribuidos como un diseño de parcelas subdivididas; la parcela grande estaba ocupada por la variedad, las sub-parcelas por tratamientos fertilizados y no fertilizados y las sub-sub-parcelas por los tratamientos de chiloteo en diferentes épocas. Sin embargo este diseño no fue conservado hasta el fin del experimento como se verá más adelante.

Se hizo uso de cuatro repeticiones con 18 surcos en cada una de ellas. Los surcos tenían una longitud de doce

pies de largo. La distancia entre plantas fue de un pie y entre surcos de 3 pies lo que daba una población de 78 plantas por variedad en cada repetición y resultando el experimento con una longitud de 63 pies de largo por 54 de ancho.

De los 18 surcos de cada repetición cada una de las tres variedades estaban sembradas en seis surcos, de estos seis surcos tres eran fertilizados con nitrógeno y los otros tres no. En cada uno de los tres surcos tanto de los fertilizados como los no fertilizados se efectuó un tratamiento de chiloteo en tres épocas diferentes. En los tratamientos fertilizados se usó el equivalente a 100 libras de nitrógeno por manzana siendo la fuente del fertilizante la Urea; la aplicación se hizo a mano e individualmente a cada planta, habiéndose fertilizado a los 15 días de la germinación, época en que se hizo el primer cultivo.

En todos los tratamientos de las sub-sub-parcelas se cortó la segunda inflorescencia femenina (Chiloteo abajo) en tres diferentes "épocas" de acuerdo al tratamiento que correspondía a cada surco. La determinación de la "época" de corte de los chilotes se basaba en apreciación personal del arosor de estos por medio del tacto, relacionándolo con la salida y estado de los estigmas (ver fotos 4 a 6). Los tratamientos de las diferentes épocas de corte de los chilotes eran los siguientes: En un surco se hizo "Chiloteo temprano" el cual consistía en cortar el chilote teniendo poco desarrollo un poco antes de la emergencia de los estigmas; en otro surco se hizo el "Chiloteo oportuno", que es el que corrientemente hacen los campesinos, que consiste en cortar el chilote cuando está bueno para la venta y por último en el surco restante se hizo el "Chiloteo tardío" que era aquel en que se hacía el corte del chilote cuando ya había pasado la fecundación y el

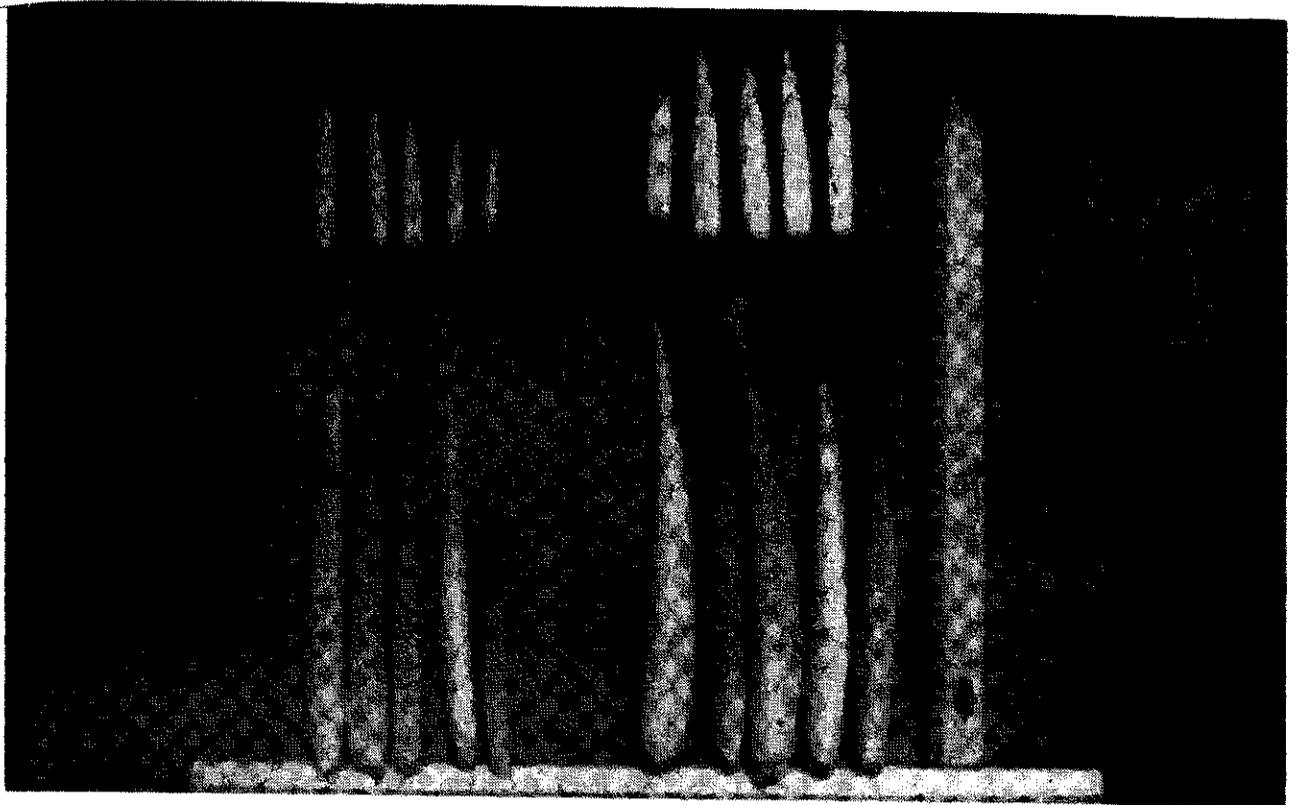


Foto 4.- Chilotes del híbrido Poey T-23 cosechados temprano (izquierda) y tardíamente (derecha). Observese que los chilotes cosechados temprano no tenían aún pelos (Estigmas) y los chilotes son pequeños (arriba). En cambio los Chilotes cosechados tardíamente tenían el pelo ya casi seco y los chilotes son grandes y con granos.

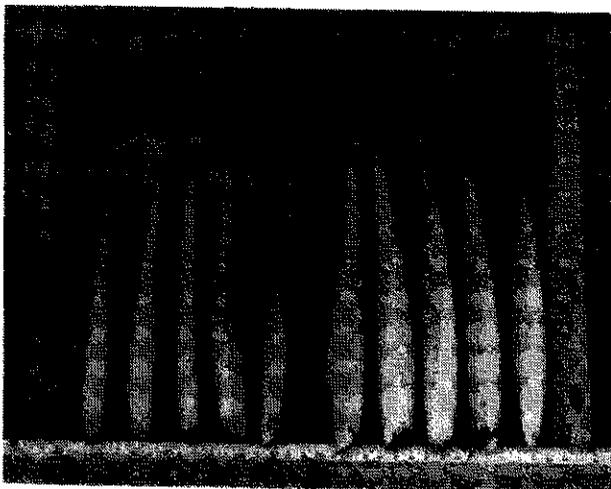


Foto 5.- Chilotes del híbrido Nic. H-1 cosechados temprano (izquierda) y oportunamente (derecha). El pelo de los chilotes cosechados oportunamente está húmedo y pequeño.

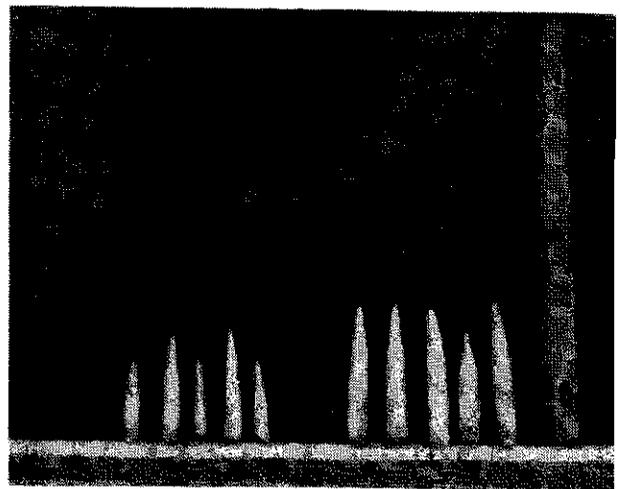


Foto 6.- Chilotes del híbrido Nic. H-1 después de destuzados. Observése el tamaño de los chilotes cosechados temprano (izquierda) y oportunamente (derecha).

chilote presentaba pequeños granitos aunque todavía con la apariencia de chilote. Las diferentes variedades, los tratamientos fertilizados y los no fertilizados así como los tratamientos de corte de las diferentes épocas de chiloteo, fueron distribuidos al azar dentro de cada repetición.

Como en el ensayo anterior la variedad Sabana Grande empezó a florecer a los 46 días de la germinación con lo que se inició la producción de chilotes. El híbrido Nic. H-1 floreció a los 51 días y el Poey T-23 tardó 59 días a la floración. El corte de los chilotes se prolongó por 27 días en los cuales se tomó nota de las plantas quohradas a causa del chiloteo así como de las enfermedades y plagas que podían haber sido debidas al chiloteo. En este experimento hubo un fuerte ataque de diatrea especialmente en el segundo chilote, el ataque de esta larva comenzaba por el ápice del chilote y, o se localizaba en la parte central de éste, o se comía totalmente el chilote cuando este era pequeño, de donde atravesaba y atacaba al tallo. Este ataque fue casi de un cien por ciento ya al terminar el período de chiloteo del experimento; parece ser que esta es una de las razones por lo que se cortaron pocos chilotes catalogados como tardíos, pues al final del experimento los segundos chilotes, que eran los que se cortaban, ya habían sido comidos por la larva.

El hecho de que hubo poca precipitación durante la época en que se hizo el experimento, unido a fallas debidas a otras causas fue motivo por el cual hubiera en el experimento una baja población de plantas que impidió continuar con el diseño de parcelas subdivididas tanto al recoger la cosecha como al efectuar el análisis. Cuando llegó el tiempo de la cosecha, en vez de pesar las mazorcas de cada surco en conjunto como se había planeado, se reunieron todas las mazorcas de todos los surcos de un mismo

tratamiento, juntando los tratamientos fertilizados con los no fertilizados de todas las repeticiones debido al hecho de no haberse notado diferencias en el uso del fertilizante y además por el poco número de mazorcas cosechadas.

Al hacer la reunión mencionada anteriormente se formaron tres grupos en cada variedad; un grupo estaba formado por las mazorcas provenientes de plantas que habían tenido competencia completa y que tuvieron "Chiloteo temprano" otro grupo lo formaban las mazorcas que viniendo de plantas con competencia completa, habían tenido "Chiloteo oportuno" y el último grupo lo formaban las mazorcas que también provenían de plantas que habían tenido competencia completa y que habían tenido "chiloteo tardío".

Después de recogidos todos los grupos de mazorcas fueron almacenados tratando de conseguir una humedad uniforme y cuando se creyó que esto se había conseguido se pesó cada una de las mazorcas de cada grupo. Los resultados se sometieron a cálculos usando, como en el ensayo anterior, una prueba de "t" pero comparando chiloteo temprano con oportuno, Chiloteo temprano con tardío y Chiloteo oportuno con tardío.

En el ensayo "Epocas de chiloteo" se tomaron los chilotos de cada grupo a medida que se iban cortando y se llevaban al laboratorio de química de la Estación Experimental Agropecuaria La Calera, donde se sometían a un proceso de encurtido; este proceso es el que a continuación se describe:

1) Los chilotos separados por grupos de acuerdo a la época de chiloteo en que fueron cortados y a la variedad, eran despojados de las tuzas tiernas y puestos en una solución al cinco por ciento de $ClNa$. Los chilotos de cada grupo eran divididos en otros dos grupos, los que se divi-

dieron de acuerdo al tiempo durante el cual los chilotes *eran* dejados en esa solución; un grupo era dejado durante 24 horas y el otro se dejaba 48, después de lo cual eran enjuagados en agua limpia.

2) A los chilotes ya enjuagados se les agregaba agua y se hervían durante cinco minutos, al mismo tiempo se preparaba una solución de ácido acético al cinco por ciento que también era puesta a hervir.

3) Ya hervidos los chilotes durante el tiempo adecuado, se enjuagaban y pasaban a los vasos en donde se iban a conservar, ahí se les agregaba la solución caliente de ácido acético dejando media pulgada del vaso sin llenar. Se tapaban los vasos, se esperaba a que enfriaran y después eran etiquetados y guardados.

Se utilizaron 18 vasos ya que a cada variedad le correspondían seis la mitad de los cuales tenían chilotes que se habían dejado 24 horas en la solución de ClNa y en la otra mitad se conservaba chilotes que se habían dejado 48 horas. Cada uno de los dos grupos de tres vasos de cada variedad, conservaban chilotes que habían tenido los tratamientos de "chiloteo temprano", "Chiloteo tardío" y "chiloteo oportuno" teniéndose cada tratamiento en un vaso.

Los vasos fueron almacenados por el período de un año y después de transcurrido este fueron destapados y se tomó nota de la transparencia, color, textura y aroma del chilote. Los tratamientos se catalogaron de acuerdo a una escala que iba de regular a excelente. En el color, textura, y aroma se calificó de excelente cuando el chilote encurtido conservó las características naturales del chilote recién cortado y en la transparencia se, usó esta calificación cuando no existían sedimentos y la solución de ácido acético presentaba un alto grado de transparencia.

ENSAYO DE INFLORESCENCIA A CHILOTEAR EFECTUADO EN 1964

Este experimento fue sembrado en época de primera y con el fin de obtener un número adecuado de plantas, se aumentó la población a 31 plantas por parcela. El objetivo de este ensayo, fue verificar los resultados encontrados en el ensayo realizado en 1963, es decir el determinar el efecto que tenía el chiloteo en el rendimiento del maíz y además determinar cual era la inflorescencia que era más conveniente chilotear. En el presente ensayo además se obtuvo información sobre las interacciones entre fertilizante y chiloteo, entre variedad y chiloteo, así como entre variedad, uso de fertilizante u chiloteo que no se determinaron en el ensayo de 1963.

La siembra del ensayo se hizo al comienzo del invierno y se usó entre surco y entre plantas, la distancia de 3 pies y un pie respectivamente quedando una planta por golpe.

Se usaron en este ensayo, las variedades Sabana Grande, PD(MS)6 y Rocamex H-503 que son de ciclo precoz, intermedio y tardío respectivamente.

Se usó el diseño experimental de parcelas subdivididas y la parcela principal la formaba la variedad que se sembró en seis surcos; la mitad de los surcos de cada variedad (sub-parcela) recibió nitrógeno a razón de 100 libras por manzana. Las parcelas individuales (sub-sub-parcelas) estaban constituidas por surcos en los que se trató las plantas con chiloteo arriba, chiloteo abajo y no chiloteo (testigo).

En cada surco habían 31 plantas lo que formaba una población de 93 plantas para cada sub-parcela y de 186 para cada variedad en cada repetición. Esto hacía que la población total de plantas de cada variedad para todo el ensayo fuera de 1116 y para todo el experimento de 3348

plantas. En este ensayo se trató en lo posible de efectuar un buen control de plagas así como adecuadas prácticas culturales con el objeto de tratar de que solamente hubiera variación debida a los tratamientos que se estaban probando y no por otras causas ajenas al experimento.

Para fertilizar a la sub-parcela que le correspondía, se usó el equivalente de 100 libras de nitrógeno por manzana ocupando como fuente de este elemento a la urea. La aplicación se hizo a mano e individualmente a cada planta después de efectuado el primer aporque, razón por la cual esta se considera que fue un poco tardía si se toma en cuenta que el maíz utiliza el nitrógeno especialmente en las primeras etapas de su desarrollo.

Se tomó nota del número de días que tardaba cada una de las variedades para llegar a la floración a partir de la germinación y se consideraba como fecha de floración aquella en la que el cincuenta por ciento de las plantas había florecido. La variedad Sabana Grande floreció a los 39 días de la germinación, siguiendo a los 52 días la variedad PD(MS)6 y más tarde la variedad H-503 a los 59 días de la germinación.

Debido a que la fecha de floración se tomaba hasta que el cincuenta por ciento de las plantas habían florecido y considerando que las plantas de maíz están adecuadas para ser chiloteadas casi al momento de la salida de la inflorescencia masculina, ya un poco antes de esa fecha había producción de chilotes; sin embargo se inició los tratamientos de chiloteo el propio día que correspondía a la fecha de floración excepto en la variedad PD(MS)6 en la cual se empezó a chilotear dos días antes de esa fecha.

En este experimento el chiloteo no fue causa de plantas quebradas, plagas o enfermedades; sin embargo en el

cultivo hubo en las primeras etapas del desarrollo, ataque de cogollero que fue controlado debidamente. En la época de floración también se presentó una pudrición en la parte basal de la planta especialmente en la variedad PD(MS)6 que redujo bastante la población de las plantas como se dijo anteriormente, aunque en menor cantidad también afectó a la variedad H-503. Esta pudrición causaba la caída de las plantas las cuales terminaban muriendo y posteriormente existía una invasión de coleópteros saprófitos de los que se habló en los experimentos anteriores. Proba lemente fue causada por heridas hechas al momento del aporque por donde podía entrar un organismo patógeno.

En este ensayo, así como en los anteriores, el chiloteo arriba motivó en algunos casos el desarrollo de dos, tres y hasta cuatro chilotes en el pedúnculo del chilote cortado sin embargo estos no eran exteriormente redondeados, sino que por la posición en que crecía, las tuzas le daban una forma achatada, aunque generalmente los chilotes en sí eran normales. Estos chilotes no llegaban a formar mazorca.

Cuando las plantas de maíz habían alcanzado un estado de madurez adecuado, se cosechó diez plantas de cada surco teniendo en cuenta el incluir solamente las plantas que habían tenido competencia completa y que habían recibido el tratamiento correspondiente y después las mazorcas se colocaban en la cabecera del surco.

En el tratamiento testigo o sea aquel en que no se hizo ningún chiloteo, se cosechó por separado la primera mazorca y la segunda aunque ésta estuviera en el estado de chilote (ya seco) o no se hubiera desarrollado en absoluto la yema que le daba origen.

Las mazorcas cosechadas de plantas que habían sido chiloteadas arriba generalmente fueron pequeñas y con poca

formación de grano, probablemente esto era causado por la poca fecundación debida al atraso del desarrollo del chilote de abajo que era el que se convertía en mazorca después de chilotearse arriba.

Las mazorcas de cada surco se pesaron en conjunto desgranando de cada una de ellas dos hileras de maíz para determinar el porcentaje de humedad. El rendimiento de las parcelas testigo se determinó a través del peso de todas las mazorcas provenientes de las 10 plantas cosechadas por cada parcela. Se contaron después las yemas que habían llegado al desarrollo de chilotes o más y las que no habían tenido ningún desarrollo y se anotaron todos los datos. Se sacó el porcentaje de humedad a cada surco y en base al 80 por ciento de grano se convirtió el peso de cada surco, que representaba un tratamiento con el 12 por ciento de humedad.

Los datos de rendimientos de grano por parcela se sometieron al análisis estadístico correspondiente a un diseño de parcela subdivididas.

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION

ENSAYO "EPOCAS DE CHILOTEO", 1963

En el cuadro I se presentan los resultados de este ensayo. En cada una de las tres variedades se encontró que no hubo diferencias estadísticamente significativas al 5 por ciento de probabilidades de error, entre los promedios de rendimiento de grano de las diferentes épocas de chiloteo. El análisis se efectuó utilizando la prueba de "t" para datos no apareados y con diferente número de datos por tratamiento. Las comparaciones se hicieron entre chiloteo temprano con chiloteo oportuno, chiloteo temprano con chiloteo tardío y chiloteo oportuno con chiloteo tardío.

Los resultados de este experimento indican que resultó lo mismo efectuar el chiloteo en época temprana, oportuna o tardía ya sea en la variedad Sabana Grande, T-23 o Nic. H-2.

El encurtido de los chilotes de este experimento dio como resultado los datos que se presentan en el cuadro II. Como puede observarse en este cuadro los chilotes se conservaron fácilmente en forma de encurtido por lo menos durante un año. Otros resultados de la práctica del encurtido son:

Transparencia y color. Ambas características determinan la apariencia del producto encurtido y en la mayoría de los casos son factores determinantes en el mercadeo. En este ensayo fueron éstas las características de los chilotes que mejor se conservaron durante todo el año que tuvo de duración el experimento ya que en la casi totalidad de las observaciones no se notó sedimentos de ninguna clase ni turbidez de la solución y por otro lado el color conservado fue siempre el que tenía naturalmente el chilote;

Cuadro I. Efecto de las épocas de chiloteo de la segunda inflorescencia femenina, sobre el rendimiento de grano de tres variedades de maíz. Ensayo " Epocas de Chiloteo ", La Calera, 1963.

Trata- mientos.	<u>SABANA GRANDE</u>		<u>T-23</u>		<u>NIC. H-2</u>		Peso Promedio de los trata- mientos gr.
	Número de mazorcas cosechadas	Peso Promedio de las mazorcas gr.	Número de mazorcas cosechadas	Peso Promedio de las mazorcas gr.	Número de mazorcas cosechadas	Peso Promedio de las mazorcas gr.	
Chiloteo Temprano	32	75.9	50	127.9	24	117.7	107.2
Chiloteo Oportuno	23	76.4	39	128.9	31	119.2	108.0
Chiloteo Tardío	35	68.6	37	131.4	35	123.4	107.8

Cuadro II.- Resultados obtenidos al destapar después de un año los Chilotes Encurtidos provenientes de los diferentes tratamientos del Ensayo "Epocas de Chiloteo", La Calera, 1963.

Tratamientos	Transparencia	Color	Textura	Aroma
<u>Variedad</u>				
<u>Sabana Grande</u>				
<u>1 día sol. ClNa.</u>				
Ch. Temprano	Excelente	Natural	Buena	Bueno
Ch. Oportuno	Excelente	Natural	Muy Buena	Bueno
Ch. Tardío	Excelente	Natural	Muy Buena	Bueno
<u>2 días sol. ClNa.</u>				
Ch. Temprano	Muy Buena	No Natural	Buena	Bueno
Ch. Oportuno(1)	Mala	No Natural	Buena	Malo
Ch. Tardío	Excelente	Natural	Muy Buena	Bueno
<u>Variedad T-23.</u>				
<u>1 día sol. ClNa.</u>				
Ch. Temprano	Excelente	Natural	Excelente	Bueno
Ch. Oportuno	Excelente	Natural	Excelente	Bueno
Ch. Tardío	Excelente	Natural	Muy Buena	Bueno
<u>2 días sol. ClNa.</u>				
Ch. Temprano	Excelente	Natural	Excelente	Bueno
Ch. Oportuno	Excelente	Natural	Excelente	Excelente
Ch. Tardío	Excelente	Natural	Excelente	Bueno
<u>Variedad</u>				
<u>Nic. H-2.</u>				
<u>1 día sol. ClNa.</u>				
Ch. Temprano	Excelente	Natural	Excelente	Bueno
Ch. Oportuno	Excelente	Natural	Excelente	Bueno
Ch. Tardío (1)	Mala	No Natural	Buena	Mala
<u>2 días sol. ClNa.</u>				
Ch. Temprano	Excelente	Natural	Excelente	Bueno
Ch. Oportuno	Excelente	Natural	Excelente	Bueno
Ch. Tardío	Excelente	Natural	Excelente	Bueno

(1) En este tratamiento la solución de ácido acético descompuso completamente la tapa metálica del vaso.

grandes respectivamente.

En dos casos se encontró que la solución de ácido acético atacó el metal de la tapa lo que hizo inservible el producto, esto se podría evitar usando tapas adecuadamente protegidas que no sean atacadas por el ácido y además manteniendo los encurtidos solamente por un tiempo no muy largo en el vaso.

ENSAYO "INFLORESCENCIA A CHILOTEAR". 1963

En el cuadro III se dan los resultados obtenidos en este ensayo con las variedades Sabana Grande, PD(MS)6 y H-503 respectivamente. Al someterse los datos obtenidos a la prueba de "t", comparando en cada variedad los tratamientos de Chiloteo y considerando estos como no apareados y con diferente número de datos por tratamiento, se encontraron diferencias altamente significativas. El rendimiento promedio de las plantas chiloteadas abajo fue significativamente superior al rendimiento de las plantas chiloteadas arriba en cada uno de los 3 maíces. Esta misma prueba indicó que las diferencias encontradas al comparar el rendimiento de las plantas chiloteadas arriba y el de las plantas que se utilizaron como testigo fue significativamente diferente en los 3 maíces. Finalmente en ninguno de los 3 maíces usados en este ensayo, el rendimiento promedio de las plantas chiloteadas abajo fue significativamente diferente del rendimiento de las plantas testigo.

Estos resultados significan que en cualquiera de las variedades usadas en este experimento, el chiloteo arriba o sea el corte de la inflorescencia femenina que normalmente se convierte en mazorca, permitió aún el desarrollo de la inflorescencia inmediata inferior, rendimiento de esta sin embargo, fue muy bajo. Es decir que el chiloteo arriba es una práctica perjudicial al rendimiento de grano

Cuadro III. Efecto de la "Infloroscencia a Chilotear" sobre el rendimiento de los maíces. La Calera, 1963.

Tratamiento	No. de mazorcas cortadas	Peso Promedio en gr. de las	Diferencia entre pro-medios	Valor Calculado	de "t" Tabulado
<u>SABANA G.</u>					
Ch. Arriba	29	48.3			
vs.			14.4	3.750 $\uparrow\uparrow$	1.960
Ch. Abajo	40	62.7			2.576
vs.			1.5	0.442 NS	1.960
Testigo	45	61.2			2.576
vs.			12.9	3.800 $\uparrow\uparrow$	1.960
Ch. Arriba	29	48.3			2.576
<u>BD(MS)6</u>					
Ch. Arriba	13	74.3			
vs.			32.8	4.755 $\uparrow\uparrow$	1.960
Ch. Abajo	38	107.1			2.576
vs.			6.5	1.085 NS	1.960
Testigo	32	100.6			2.576
vs.			26.3	3.313 $\uparrow\uparrow$	1.960
Ch. Arriba	13	74.3			2.576
<u>H-503</u>					
Ch. Arriba	15	99.9			
vs.			32.2	2.986 $\uparrow\uparrow$	1.960
Ch. Abajo	49	132.1			2.576
vs.			0.8	0.111 NS	1.960
Testigo	58	132.9			2.576
vs.			33.0	3.020 $\uparrow\uparrow$	1.960
Ch. Arriba	15	99.9			2.576

$\uparrow\uparrow$ Supera el valor para 1% de probabilidades de error

NS No significativo para el valor del 5% de probabilidades de error.

del maíz; este resultado está de acuerdo a los resultados obtenidos por Salazar y Tapia en 1962 (17, 24) en un experimento de chiloteo efectuado con la variedad de maíz Sintético Nic. 2.

El hecho de no haberse encontrado diferencias entre los rendimientos de las plantas usadas como testigo y las que fueron chiloteadas abajo significa que fue lo mismo chilotear abajo una planta de maíz que no chilotearla, es decir que la práctica del chiloteo no fue perjudicial al rendimiento de grano; esto indica que es posible obtener una ganancia con esta práctica en adición a la posible con el grano, si se toma en cuenta que el chilote es un producto apetecido en el mercado nicaragüense. Los resultados anteriormente presentados se ilustran en la gráfica 1.

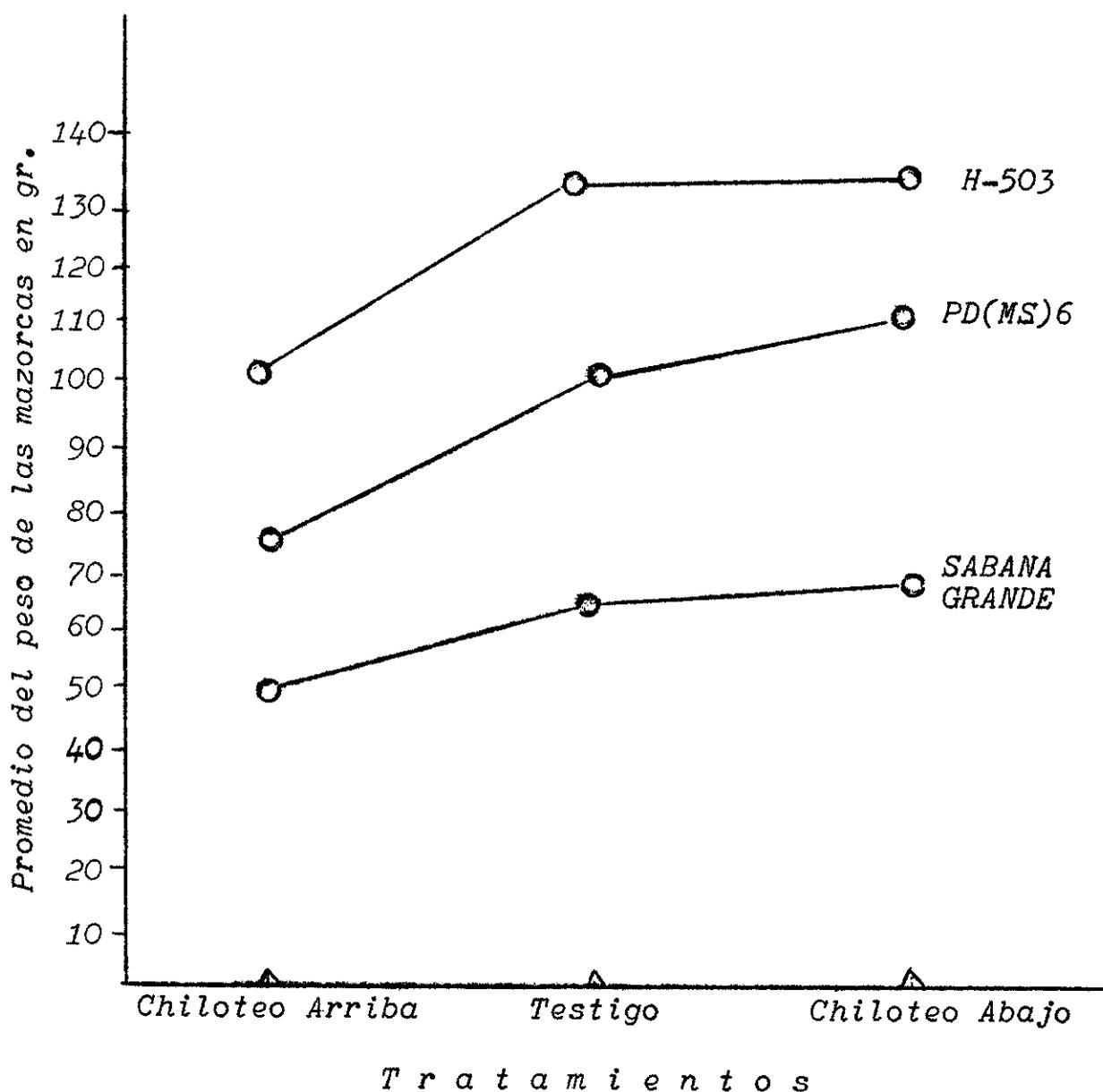
En el cuadro III se puede notar que el número de mazorcas cosechadas de plantas en las que se hizo el chiloteo arriba es el menor en relación con los otros tratamientos. Esto se debe en parte a que no llegan a polinizar lo suficiente para formar grano y solamente se desarrolla el olote.

Como se vé en el cuadro III, el mayor número de mazorcas cosechadas corresponde al de las plantas testigo debido a que en las plantas chiloteadas abajo no se cosechaban las plantas que no habían sido chiloteadas porque hay un número de plantas que no forma el segundo chilote.

El promedio de los pesos de las mazorcas fue relativamente bajo en este ensayo lo que probablemente fue debido a las condiciones poco favorables de humedad que prevalecieron durante el tiempo en que estuvo sembrado este ensayo.

ENSAYO "INFLORESCENCIA A CHILOTEAR", 1964

En el cuadro IV se dan los rendimientos en gramos de grano con 12 por ciento de humedad obtenidos con los dife-



Gráfica Nº 1.- Curvas comparativas del efecto del chiloteo sobre el rendimiento de grano en las tres variedades de maíz usadas en el experimento "Inflorescencia a Chilotear". Promedio de las mazorcas cosechadas. La Calera, 1963.

Cuadro IV.- Rendimiento de grano en gramos de las parcelas del ensayo "Inflorescencia a Chilotear", La Calera, 1964.

Variedades	Fertilización	Chiloteo	Repeticiones						Totales Sub-tratamiento.	Pratamientos Principales	
			I	II	III	IV	V	VI			
Sabana Grande	100 lb/Mz. N	a)	282	288	293	426	464	368	2121		
		b)	623	538	628	628	574	642	3633		
		c)	585	652	602	659	481	533	3512		
		Total	1490	1478	1523	1713	1519	1543	9266		
	Sin N. Adic.	a)	279	398	335	325	402	361	2100		
		b)	736	609	729	612	582	657	3925		
		c)	409	637	540	592	538	527	3243		
		Total	1424	1644	1604	1529	1522	1545	9268		18534
	PD(MS)6	100 lb/Mz. N	a)	753	690	593	590	705	777		4108
			b)	1165	1241	1316	1206	1459	1350		7737
c)			1115	1274	1303	1167	1161	1207	7272		
Total			3033	3205	3212	2963	3325	3334	19072		
Sin N. Adic.		a)	629	678	550	735	696	691	3979		
		b)	1163	1072	1234	1242	1277	1215	7203		
		c)	1121	968	1167	945	1226	1100	6527		
		Total	2913	2718	2951	2922	3199	3006	17709	36781	
H-503		100 lb/Mz. N	a)	537	726	972	673	1155	1163	5226	
			b)	1675	1558	1714	1588	1804	1537	9876	
	c)		862	1087	1216	1313	1388	1170	7036		
	Total		3074	3371	3902	3574	4347	3870	21138		
	Sin N. Adic.	a)	792	727	846	885	1132	873	5219		
		b)	1461	1394	1769	1290	1602	1645	9161		
		c)	1458	873	1178	1332	1398	1364	7567		
		Total	3711	2958	3793	3507	4132	3846	21947	43085	
	Gran Total									93400	

a) - Chiloteo Arriba b) - Chiloteo Abajo c) - Testigo

rentes tratamientos de este experimento. En el cuadro V se muestra el análisis de varianza correspondiente al diseño de parcelas subdivididas usado. En este cuadro se puede notar que no se encontró diferencias significativas para repeticiones u fertilizantes, ni para las interacciones fertilizante por variedad y chiloteo por fertilizante. Se encontró diferencia altamente significativas, para variedades y chiloteo, y para la interacción chiloteo por variedad; además se encontró diferencias significativas para la interacción de segundo orden chiloteo por variedad por fertilizante.

El hecho de no haberse encontrado diferencias significativas entre las repeticiones nos dá a entender que la heterogenidad del suelo tuvo muy poca influencia en el experimento.

La falta de diferencia significativa entre los rendimientos de los tratamientos fertilizados y los no fertilizados indica que el fertilizante no tuvo efecto en el rendimiento del maíz en este experimento y que resultó igual aplicar o no aplicar fertilizante. La falta de respuesta al fertilizante nitrogenado en este ensayo, a pesar de que se ha comprobado en La Calera su influencia ventajosa en el rendimiento del maíz, es explicable si se considera que el fertilizante fue aplicado demasiado tarde y es en los primeros períodos de desarrollo cuando el maíz necesita de este elemento.

A pesar de lo dicho anteriormente se notó una aparente influencia del fertilizante sobre el porcentaje de formación de mazorcas con grano a partir de la segunda inflorescencia femenina. En el cuadro VI se puede notar este efecto, pues con igual número de observaciones tanto en los tratamientos fertilizados como en los no fertilizados, en todas las tres variedades el número de mazorcas formadas en base a segunda inflorescencia femenina fue siempre mayor en

Cuadro V. Análisis de varianciadel ensayo "Inflorescencia a Chilotear". La Calera, 1964.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	5	282855	56571	2.044 NS	3.33	5.64
Variedades	2	9621806	4810903	173.830 ††	4.10	7.56
Error (a)	10	276751	27675			
Fertilizantes	1	22303	22303	0.748 NS	4.54	8.68
Fert. x Var.	2	30315	15157	0.508 NS	3.68	6.36
Error (b)	15	447228	29815			
Chiloteo	2	5062623	2531311	354.670 ††	3.15	4.38
Chil. x Var.	4	755666	188916	26.470 ††	2.52	3.55
Chil. x Fert.	2	9151	4575	0.641 NS	3.15	4.98
Chil. x Var. x Fert.	4	83489	20872	2.920 †	2.52	3.65
Error (c)	60	428250	7137			
T o t a l	107	17020437				

NS No significativo para el valor del 5% de probabilidades de error

†† Supera el valor para 1% de probabilidad de error

† Supera el valor para 5% de probabilidades de error

Cuadro VI. Resultados de la clasificación 1/ de la segunda inflorescencia en 60 plantas del tratamiento "testigo" en cada variedad del ensayo "Inflorescencia a Chilotear". La Calera, 1964.

V A R I E D A D E S

Clasificación	Sabana Grande				PD(MS)6				H-503			
	Fert.	Nº Fert.	Suma	%	Fert.	Nº Fert.	Suma	%	Fert.	Nº Fert.	Suma	%
Mazorcas	27	15	42	35.0	19	12	31	25.8	17	16	33	27
Chilotes	24	32	56	46.7	30	37	67	55.8	33	34	67	55
Ninguna Utilidad	9	13	22	18.3	11	11	22	18.4	10	10	20	17
S u m a	60	60	120	100	60	60	120	100	60	60	120	100

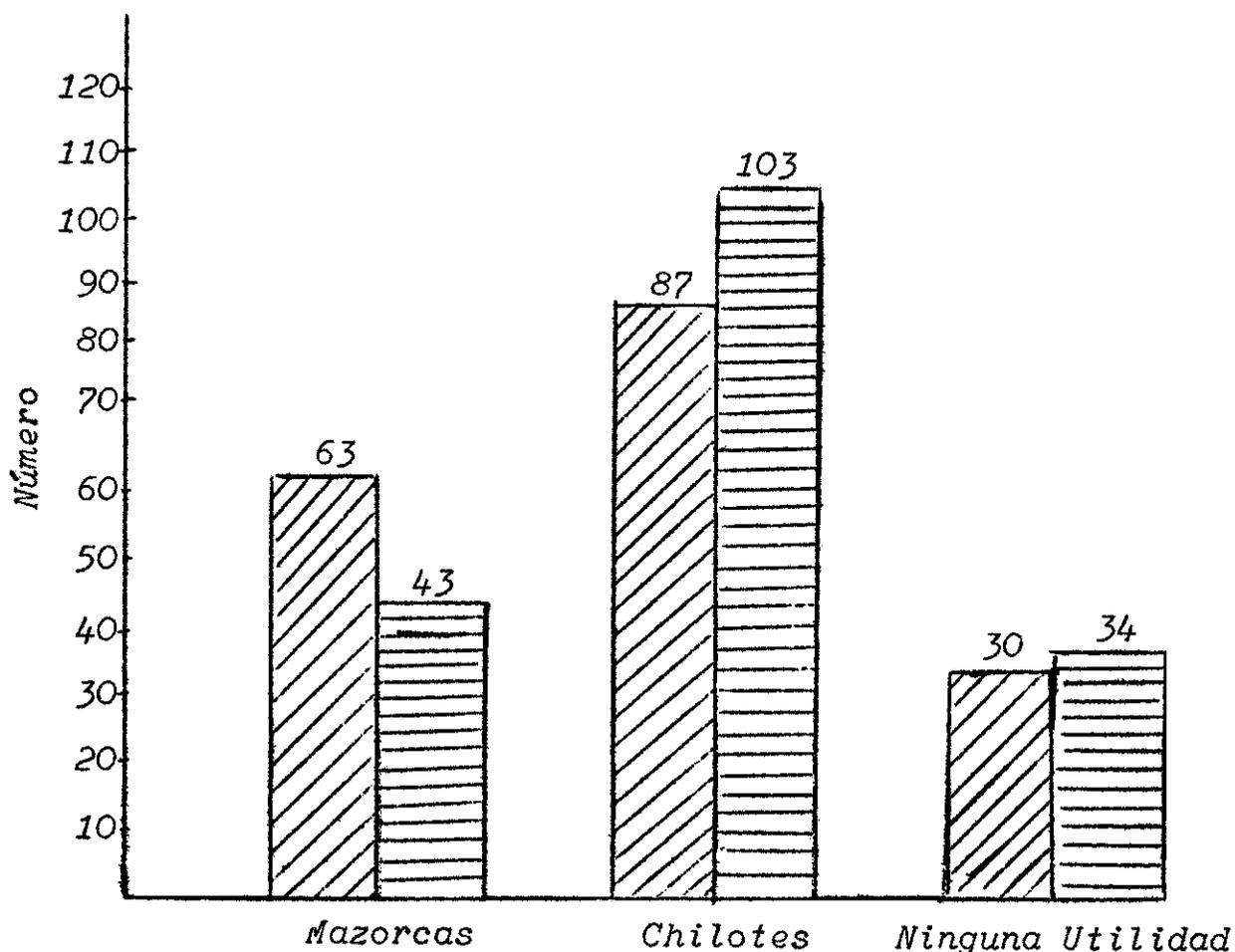
(1) Esta clasificación se hizo de acuerdo a la utilidad que pudo haber tenido la segunda inflorescencia.

los tratamientos fertilizados que en aquellos que no recibieron fertilizante.

Este probable efecto del fertilizante se nota claramente en la gráfica número 2. En esta gráfica se puede observar su primer lugar que de 360 observaciones, después de agrupar los tratamientos de las tres variedades, 180 son fertilizadas y 180 no tuvieron fertilizante. Las segundas inflorescencias que llegaron a desarrollarse en mazorca en las plantas sin fertilizante fue de 43, las que llegaron a desarrollar hasta chilote fueron 103 y las que se clasificaron como sin ninguna utilidad 34, datos que en porcentaje representan 23.89, 57.22 y 18.89 por ciento respectivamente. En las plantas que fueron fertilizadas 63 segundas inflorescencias llegaron a mazorcas, 87 se desarrollaron hasta chilote y 30 no desarrollaron del todo lo que en porcentaje es: 35.00, 48.33 y 16.67 por ciento respectivamente. Estos datos indican que aparentemente el fertilizante aumentó en 11.11 por ciento la cantidad de segundas mazorcas formadas, disminuyó en 8.89 por ciento la cantidad de chilotes y en 2.22 las yemas que quedaron sin ninguna utilidad en las segundas inflorescencias es decir en aquellas que siguen a la que normalmente se convierte en mazorca.

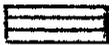
Estos resultados sugieren que el fertilizante fomentó la expresión de la tendencia hereditaria al cuapeo (particularidad de dar dos mazorcas por planta) pues tuvo mayor efecto en la variedad Sabana Grande que es más propensa a mostrar esa característica.

Los porcentajes de formación de mazorcas, chilotes o de yemas que no desarrollan, a partir de la segunda yema, para cada una de las variedades, se pueden ver en el cuadro número VI. Estos porcentajes indican que en cualquiera de las variedades usadas, cuando las plantas no se sometieron a la práctica de chiloteo, solo quedó sin desa-



Grupos en que se clasificaron las segundas mazorcas

Gráfica Nº 2.- Efecto del fertilizante sobre los grupos en que fueron clasificadas las segundas inflorescencias provenientes de 60 plantas de las 6 repeticiones de los tratamientos testigo del ensayo "Inflorescencia a Chilotear". La Calera, 1964.

-  Con Fertilizante
-  Sin Fertilizante.

rrollar de un 17.5 a 18.4 por ciento de las segundas inflorescencias y entonces hubiera sido posible hacer el "Chiloteo abajo" en un 81.6 a 82.5 por ciento de las plantas, y probablemente este porcentaje podría aumentar con la aplicación de fertilizante. Esto nos dice que en una manzana de maíz (7056 m^2) en la cual se encuentra una población de 33000 plantas, sería posible recoger aproximadamente 26928 chilotes.

Como es lógico suponer no hubo en este ensayo significancia para la interacciones de primer orden, chiloteo por fertilizante, sin embargo en la interacción de segundo orden o sea aquella en que entra la variedad, el chiloteo y el fertilizante, se encontró una significancia estadística al valor del 5 por ciento de probabilidades de error que se supone debida a la influencia de la interacción chiloteo por variedad, que fue significativa para el valor del 1 por ciento de probabilidades de error.

En el cuadro número VII se presentan los promedios de los tratamientos de chiloteo y de las variedades encontradas como significativamente diferentes en el análisis de varianza.

Las diferencias mínimas significativas encontradas para las variedades, indicaron que las 3 variedades rindieron significativamente diferente. Estos resultados solo confirman las ya conocidas diferencias de capacidad de rendimiento de estas 3 variedades de maíz.

La diferencia mínima significativa encontrada para los tratamientos de chiloteo fue de 85.67 y de 197.61 gr. para el 5 y el 1 por ciento de probabilidades respectivamente. La diferencia entre los rendimientos de las plantas chiloteadas arriba y las plantas testigo (no chiloteadas) es de 343.3 gr. valor superior al requerido para considerar significativa una diferencia al 1 por ciento de probabilidades, (197.0 gr.). La diferencia entre los pro-

Cuadro VII.- Promedio en gramos del rendimiento de grano de los tratamientos de Chiloteo y variedades del ensayo "Inflorescencia a Chilotear", La Calera, 1964.

Tratamientos	Sabana Grande	PD(MS)6	H-503	Suma	Promedio de Tratamientos
Chiloteo Arriba	351.7	673.9	870.4	1896.0	632.0
Testigo	562.9	1146.2	1216.9	2926.0	975.3
Chiloteo Abajo	629.8	1245.0	1586.4	3461.2	1153.7
Suma	1544.4	3065.1	3673.7		
Prom. de Variedades	514.8	1021.7	1224.6		

D.M.S. Para variedades al 5% = 168.76 gr. y al 1% = 389.1 gr.

D.M.S. Para chiloteo al 5% = 85.67 gr. y al 1% = 197.61 gr.

medios del chiloteo abajo y el testigo fue de 178.7 gr. que supera al valor de 85.67 de la D.M.S. al 5 por ciento de probabilidades de error. La diferencia entre los promedios de chiloteo abajo y chiloteo arriba es lógicamente superior a las anteriores y tuvo el valor de 522.0 o sea que esa diferencia es altamente significativa.

En la gráfica número 3 se ilustran las diferencias resultantes entre los promedios de los tratamientos de chiloteo y el testigo.

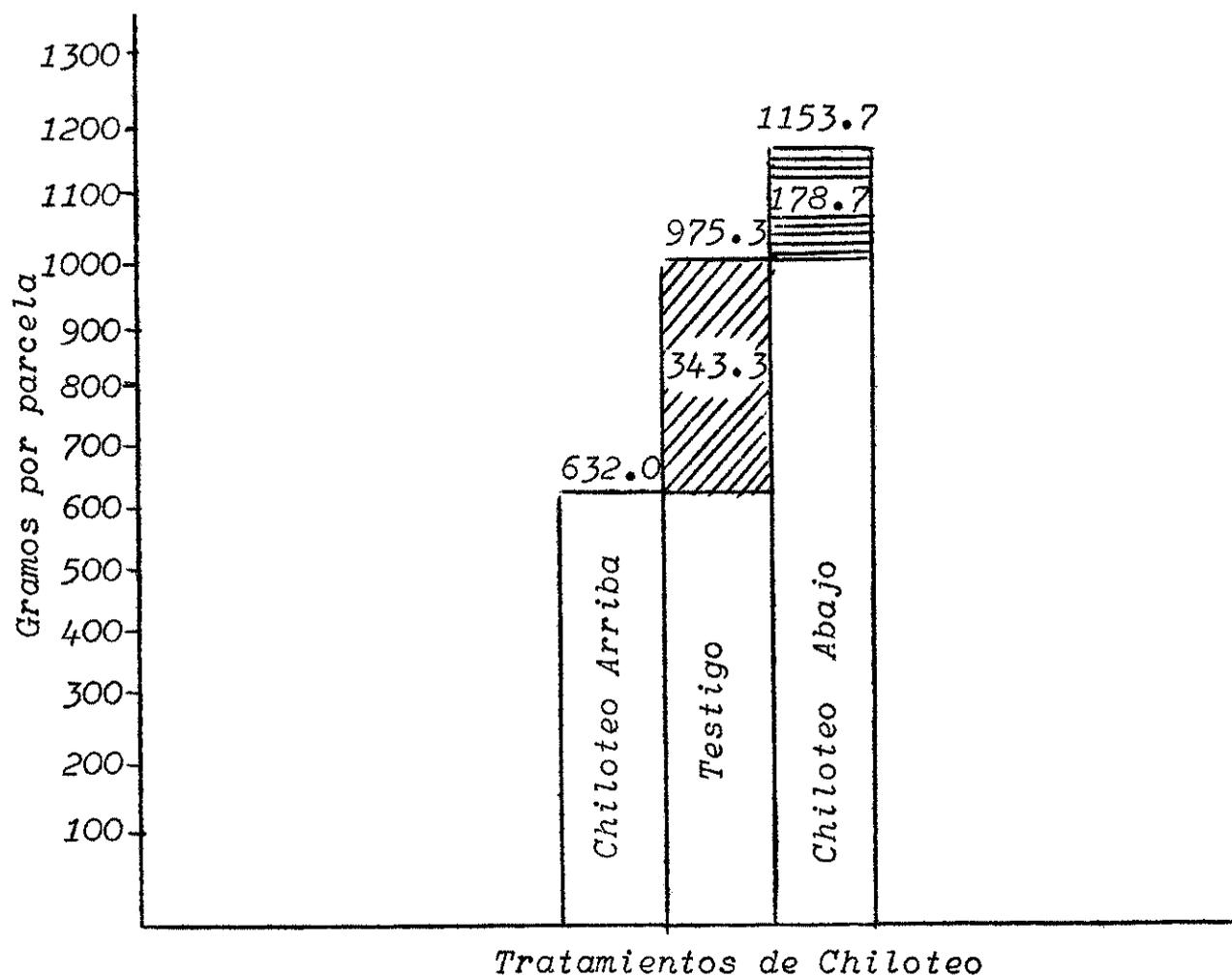
Los anteriores resultados demostraron que la práctica corrientemente efectuada por los agricultores nicaragüenses y conocida como "Chiloteo" aumentó en este ensayo, el rendimiento de grano de las plantas chiloteadas abajo. En este experimento el chiloteo abajo incrementó el rendimiento en 18.2 por ciento sobre el rendimiento de las plantas que no fueron chiloteadas; esto nos dice que esta práctica puede dar origen a una doble ganancia entre los campesinos que acostumbran hacerla en sus cultivos de maíz:

a) Un aumento en el rendimiento de grano del maíz y b) una ganancia adicional con la venta de los chilotes ya que son muy apreciados en el mercado nacional.

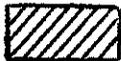
Los resultados también mostraron que el chiloteo arriba disminuyó el rendimiento en todos los casos y la disminución del rendimiento por esta práctica representa un 35.0 por ciento en relación al rendimiento de las plantas que fueron usadas como testigo, por lo que el chiloteo arriba solamente sería recomendable en aquellos casos en que el precio del chiloteo sea alto.

Tanto el efecto ventajoso del chiloteo abajo como el perjudicial del chiloteo arriba están de acuerdo con los resultados encontrados por Salazar y Tapia (17, 24).

En el análisis de varianza del Cuadro V, se encontró diferencias altamente significativas para la interacción chiloteo por variedad. Al hacer las comparaciones entre



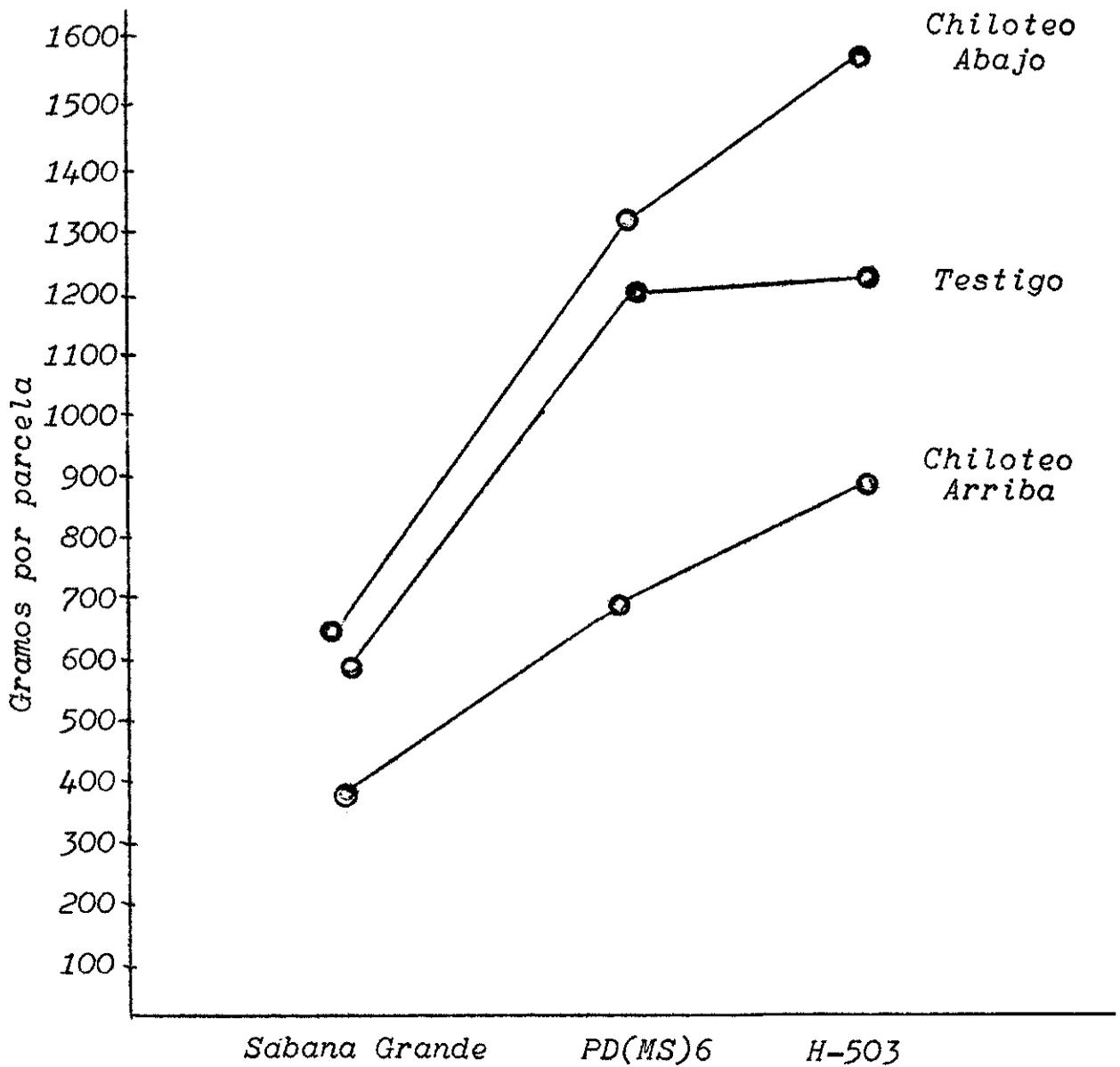
Gráfica Nº 3.- Diferencias resultantes entre los tratamientos de chiloteo del ensayo "Inflorescencia a Chilotear". La Calera, 1964.

-  Diferencia entre testigo y Chiloteo Arriba.
-  Diferencia entre Chiloteo Abajo y Testigo.

Las diferencias de los promedios correspondientes a esta interacción con la D.M.S. al 5 por ciento de probabilidades de error, cuyo valor fue de 67.58, se encontró que todas las diferencias entre los promedios de los tratamientos de la interacción la superan ampliamente excepto en el caso del chiloteo abajo y el del testigo en la variedad Sabana Grande, que fue de 66.91. Se pudo notar también que las diferencias entre tratamientos de chiloteo se hacen mayores a medida que las variedades son más productivas, tal como puede verse en la gráfica número 4, en la cual las curvas a que dan origen los tratamientos chiloteo abajo, chiloteo arriba y testigo (sin chiloteo) adoptan diferente forma.

Los resultados de esta interacción indican que el chiloteo tuvo un mayor efecto cuando las plantas de maíz fueron más productivas o sea que con esta práctica se obtendría mayor ganancia de grano al chilotear abajo en variedades que dan altos rendimientos. Como el rendimiento no solamente está influenciado por la variedad sino también por otros factores importantes tales como la precipitación, la fertilidad del suelo, control de malezas, etc, estos resultados sugieren que probablemente también el chiloteo abajo daría como consecuencia un mayor rendimiento de grano en las plantas de maíz que tengan mejores prácticas de cultivo. Esto también explicaría el porque no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre el chiloteo abajo y el testigo en el ensayo inflorescencia a chilotear efectuado en 1963, ya que ese año se tuvo pobres condiciones de humedad.

Probablemente el efecto que tiene tanto el chiloteo abajo como el chiloteo arriba sobre el rendimiento del maíz y sobre el comportamiento fisiológico de las plantas chiloteadas, está relacionado con la dominancia apical descrita por Bonner y Galston como la supresión del crecimien-



Gráfica Nº 4.- Curvas mostrando la interacción entre Chiloteo y variedad en el ensayo "Inflorescencia a Chilotear". La Calera, 1964.

to de las yemas laterales por acción de la terminal (2); ya que al suprimir la inflorescencia superior (chiloteo arriba), se estimula el crecimiento de la inmediata inferior que en la mayoría de los casos no llega a formar grano cuando no se chilotea. También es probable que el efecto del chiloteo abajo y el chiloteo arriba sobre el rendimiento se base en el proceso de acumulación de hidratos de carbono para reserva que efectúan las plantas después del desarrollo (19) el que en los cereales tiene lugar en el arano.

Los principios mencionados anteriormente han sido aprovechados desde hace mucho tiempo junto con otras prácticas de poda, especialmente en fruticultura, para obtener frutos de gran tamaño y calidad, (29, 8, 9, 5, 26). El efecto encontrado con la poda del fruto en el maíz puede considerarse similar al correspondiente a la poda de los árboles frutales.

En el cuadro VIII se puede ver el número de chilotes cortados en cada día de chiloteo así como la duración del chiloteo en cada una de las variedades. El chiloteo de la variedad Sabana Grande, como era de suponer por ser una variedad muy variable, se prolongó por 17 días y se cortaron un total de 650 chilotes de los cuales 346 provenían de chiloteo arriba y 304 del chiloteo abajo. El Chiloteo de la variedad PD(MS)6 que es una variedad más uniforme que la anterior, se empezó a los cuatro días antes de terminar de chilotear la variedad Sabana Grande y se prolongó por 14 días y se cortaron 497 chilotes de los cuales 296 se originaban del chiloteo arriba y 201 del chiloteo abajo. Por último a los 7 días de haber empezado el chiloteo de la variedad PD(MS)6 se inició el chiloteo de la variedad H-503 que por ser una variedad muy uniforme solamente tardó 7 días para terminar la producción de chiloteo. En esta variedad se cortaron 569 chilotes de los

Cuadro VIII. Número de chilotes cortados en el ensayo "Inflorescencia a Chilotear", en los diferentes días de chiloteo, La Calera, 1964.

Días al 1º corte de chilotes de variedad S. Grande	Sabana Grande		PD(MS)6		H-503	
	A	B	A	B	A	B
0	96	54	No había flores		No había flores	
3	93	71	"	"	"	"
5	84	39	"	"	"	"
10	50	121	"	"	"	"
13	11	6	39		21	"
17	12	13	122		99	"
	Término Chiloteo					
20	"	"	91		26	217 107
24	"	"	16		28	48 108
27	"	"	28		27	39 50
T O T A L	346	304	296		201	304 265
TOTAL P/VARIEDAD	650		497		569	

NOTA: Para hacer este cuadro se unió en cada variedad los tratamientos fertilizados con los no fertilizados.

A = Chiloteo Arriba

B = Chiloteo Abajo

cuales 304 se originaban de plantas chiloteadas arriba y 265 de plantas chiloteadas abajo.

En el mismo cuadro se puede notar que en la variedad H-503 la cosecha del mayor número de chilotes coincidió con la fecha de floración en la cual se hizo el primer chiloteo, después de este el número de chilotes cosechado disminuyó rápidamente, lo que indica que en esta variedad la mayoría de los chilotes pueden ser cosechados en el período de tiempo comprendido entre la fecha de floración y cuatro días después de esta. En la variedad PD(MS)6, que se chiloteó por primera vez dos días antes de su correspondiente fecha de floración, el mayor número de chilotes cortados fue en el segundo chiloteo que se hizo dos días después de la fecha de floración. Después del segundo corte el número de chilotes cortados en los siguientes disminuyó rápidamente, o sea que la mayoría de los chilotes se pueden cosechar en esta variedad entre el tiempo que va de la fecha de floración a cinco días después de ésta. En la variedad Sabana Grande la producción de chilotes fue muy variable y el número de chilotes cortados después de la floración fue varias veces superior a el de esta fecha, por lo que se estima, que en esta variedad, la mayoría de los chilotes no se puede cortar antes del tiempo comprendido entre los diez días después de la fecha de floración.

En todos los experimentos efectuados no se encontró evidencias que sugieran que el chiloteo fuera causa de una mayor insidencia de enfermedades, plagas y plantas quebradas.

C O N C L U S I O N E S

De acuerdo a los resultados obtenidos en los experimentos y considerando que la mayoría de estos son válidos solamente para las condiciones de La Calera, se puede dar las conclusiones siguientes, de las cuales las tres primeras se pueden generalizar en una forma bastante amplia por haberse encontrado resultados similares en tres ensayos hechos en los años de 1962, 1963 y 1964; las otras conclusiones solamente pueden ser limitadas a la zona de la Estación Experimental de La Calera.

- 1). El rendimiento de grano de las plantas chiloteadas abajo fue igual ó superior al rendimiento de las plantas no chiloteadas. Este resultado significa que la práctica del chiloteo del maíz pudo haber dado origen a una ganancia adicional a la conseguida con el grano, con la venta del chilote o bien pudo haber dado origen a la ganancia derivada del chilote más la obtenida con el aumento de grano.
- 2). Cuando las plantas de maíz se chilotearon arriba, aunque se logró la formación de grano en la inflorescencia inferior, el rendimiento siempre fue bajo en relación a las plantas que no se chilotearon, esto debido en parte a la pobre polinización.
- 3). Todas las variedades probadas exhibieron con pocas diferencias, la misma tendencia en cuanto al efecto de chiloteo sobre el rendimiento de grano.
- 4). Los chilotes de todas las variedades usadas en estos experimentos pudieron ser encurtidos fácilmente obteniéndose un producto de muy buenas cualidades lo que mostró la posibilidad de con-

servar un excedente en la producción de chilotes.

- 5). *Parece ser que resultó lo mismo cortar el chilote ya sea en época temprana, oportuna o tardía, pero es preferible el corte del chilote en la época oportuna porque es el que tiene mercado y además porque con estos chilotes se obtiene mejor presentación del producto que ha sido encurtido.*
- 6). *En estos experimentos no se encontró efecto del fertilizante sobre el rendimiento del maíz, sin embargo parece ser que aumenta el porcentaje de la formación de mazorcas a partir de la segunda inflorescencia femenina, cuando existe una tendencia hereditaria para la formación de dos mazorcas por planta.*
- 7). *Fue posible chilotear abajo en este experimento entre el 81.6 por ciento y 82.5 por ciento de las plantas de maíz incluyendo también en este porcentaje el 25.8 al 35.0 por ciento de las inflorescencias que tienen probabilidades de convertirse en mazorcas con producción de grano ya que generalmente estas son pequeñas.*
- 8). *Parece ser que el chiloteo abajo trae mayores beneficios en cuanto al rendimiento a medida que la variedad usada es más productiva y es desarrollada en condiciones mejores de cultivo.*
- 9). *El chiloteo abajo no causó ningún problema en cuanto a plagas, enfermedades o plantas quebradas y en el chiloteo arriba solamente puede dar lugar a plantas quebradas en un porcentaje reducido.*

- 10). *La mayoría de los chilotes pueden ser cortados en las variedades Sabana Grande, PD(MS)6 y H-503, respectivamente en los períodos siguientes: no antes de 10 días después de la floración, entre la floración y cinco días después y entre la floración y 4 días después.*

R E S U M E N

Durante el año de 1963 se efectuaron en la Estación Experimental Agropecuaria "La Calera", dos experimentos de "chiloteo", uno que tenía como objetivo determinar cual sería la inflorescencia femenina más adecuada para ser chiloteada y el otro para determinar si existía o no una época más adecuada, desde el punto de vista del desarrollo de la inflorescencia femenina, para efectuar el chiloteo; además en este experimento se encurtió los chilotes cosechados en las diferentes épocas y se clasificaron posteriormente por su calidad. Basándose en el resultado preliminar de los experimentos anteriormente nombrados, se estableció en 1964 otro ensayo de chiloteo con el objeto de verificar los resultados del primer experimento mencionado.

Las conclusiones a las que se llegó en estos experimentos, basándose en los resultados obtenidos, fueron las siguientes:

- 1) El rendimiento de grano de las plantas chiloteadas abajo fue igual o superior al rendimiento de las plantas no chiloteadas.
- 2) El rendimiento de grano de las plantas chiloteadas arriba siempre fue menos que el de las plantas no chiloteadas; aún cuando se logró la formación de grano de la segunda inflorescencia.
- 3) Todas las variedades probadas exhibieron con pocas diferencias la misma tendencia en cuanto al efecto del chiloteo sobre el rendimiento de grano.

- 4) *Los chilotes de todas las variedades usadas en estos experimentos pudieron ser encurtidos fácilmente, obteniéndose un producto de muy buenas cualidades.*
- 5) *En el experimento de épocas de chiloteo resultó lo mismo cortar los chilotes en las diferentes épocas.*
- 6) *Parece ser que el chiloteo abajo trae mayores beneficios en cuanto al rendimiento a medida que la variedad usada es más productiva y se desarrolla en condiciones mejores de cultivo.*

L I T E R A T U R A C I T A D A

- 1) BERGERET, GUALBERTO. *Conservas vegetales: Frutas y Hortalizas*. Madrid. Salvant Editores, S.A., 1953. P. 312.
- 2) BONNER, JAMES & A. W. GALSTON. *Principios de Fisiología Vegetal*. Traducción de Federico Portillo. Madrid, España. Editorial Aguilar, 1955. P. 148-152; P. 360.
- 3) BORGESON, C. *Method of Detasseling and Yield of Hybrid Seed Corn*. Jour. Amer. Soc. Agron. 1943. 35:919-922.
- 4) BUCKINGHAM, FRANK. *Producción de Maíz, Labores intermedias y Equipo Necesario*. Agricultura de las Américas. Abril, 1962.
- 5) CHOUCAIR, KHLIL. *Fructicultura Colombiana, Tomo II*. Colombia. Editorial Bedout, 1962. P. 365.
- 6) DUCAN, G.H. & C.M. WOODWORTH. *Loss Resulting from Pulling Leaves with the Tassels and Detasselin Corn*. Jour. Amer. Soc. Agron. 1939. 31:872-875.
- 7) ELDREDGE, J. C. *Hall Damage to Corn*. Iowa Agr. Exp. Sta. 1936. Bul. 348.
- 8) FERNANDEZ CANO, LUIS HIDALGO. *La Calidad de la Uva*. Publicaciones del Ministerio de Agricultura. Madrid. Manual Técnico Nº7. P. 52. Serie A, 1950.
- 9) FERRER, F. RUEDA. *Fructicultura*. Madrid, España. Editorial Dossant, S.A., 1955. P.57-61. Colección Agrotécnica.

- 10) GAROLLA, C.V. & F. CARVALLES. *Cereales, Tomo II. 2º. ed. rev. Barcelona. Salvant Editores, S. A., 1931. P. 417. (Enciclopedia Agrícola).*
- 11) GARRE, LEON ANICETO. *Manual de Agricultura, Tomo IV. Madrid. Salvant Editores, S.A., 1954. P. 1946-1537.*
- 12) HAYWARD, HERNAN E. *Estructura de las Plantas Utiles. Versión Española de Ovidio Núñez. Argentina. Editorial ACME, S.A., 1953. P. 115-117.*
- 13) HOYT, P. & R. BRADFIELD. *Effects of varying leaf Area by Partial Defoliation and plant Density on Dry Matter Production in Corn. Agron. Jour. 1962. 54:523-525.*
- 14) KALTON, R.R., C.R. WEBER y J. C. ELDREDGE. *The effect of injury Simulating Hail Damage to Soy Beans. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 359, 1949.*
- 15) KIESSEIBACH, T.A. *The Effect of Removal of Tassels on the Yield of Corn. Jour. Amer. Soc. Agron. 1932. 27:514-516.*
- 16) LI, H.W. & T.N. LIU. *Defoliation Experiments with Kialiana (Sorghum vulgare). Jour. Amer. Soc. Agron. 1935. 27:486-491.*
- 17) MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. *Informe de las Labores del Departamento de Agronomía (Sin publicar). Managua, Nicaragua, 1962. P. 16.*
- 18) McALISTER, F. & O.A. KROBER. *Response of Soybeans to Leaf and Pod Removal. Agron. Jour. 1958. 50:674-677.*

- 19) MOLISCH, HANS. *Fisiología Vegetal. Traducción de la Sexta Edición Alemana por Emilio Guinea. Madrid, España. Editorial Labor, S.A. 1945. P.95-100.*
- 20) NYLUND, R.E. *The Relation of Defoliation and Nitrogen Supply to Yield and Quality in Muskmelon. Minnesota Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 210. 1954.*
- 21) PAULY, A. & H. LAUDE. *Protein and Carbohydrate Relationships in Winter Wheat as Influenced by Mechanical Injury. Agron. Jour. 1959. 51:55-57.*
- 22) RAMELIA, RAUL. *El Maíz en la Argentina. Argentina. Editorial Sudamericana, 1948. P.50-52; P. 80-81. Enciclopedia Agropecuaria Argentina.*
- 23) REYES C., PEDRO & E.C. JOHNSON. *Efecto del Deshoje del Maíz en el Desespigamiento. Revista Agricultura Técnica en México, 1959. No. 8:32-34. S.A.G. México.*
- 24) SALAZAR, ANGEL. *Prueba de Poda de la Inflorescencia Femenina (Chiloteo) del Maíz. En Informe de la 9a. Reunión Centroamericana del PCCMCA. San Salvador, El Salvador. 12-15 de Marzo, 1963. P.30.*
- 25) SCHERRY, ROBERT W. *Plantas Útiles al hombre. Versión Española por Font y Quer. Madrid. Salvant Editores, 1956. P. 502.*
- 26) SCHNEIDER, G.W. & C.O. SCARBOROUGH. *Cultivo de Árboles Frutales. Traducción por Celedonio Sevillano Mayo. México, Compañía Editorial, S.A. 1961. P.127.*

- 27) SPRAGUE, G.F. *The World Production of Corn* (In Sprague, G.F., *Corn and Corn Improvement*). New York. Academic Press Inc., Publishers, 1955. P.392; P.685.
- 28) STICKLER, F.C. & A.W. PAULI. *Leaf Removal in Grain Sorghum Effects of Certain Defoliation Treatments on Yield and Components of Yield*. Agron. Jour. 1961. 53:9-15.
- 29) TAMARO, D. *Tratado de Fructicultura. Versión de la 4ª. Edición Italiana por Arturo Caballero. 3a. Ed. rev. Buenos Aires. Ediciones G. Gili, S.A., 1947. P.78-83; P. 102-103.*
- 30) VILLANUEVA, J.E. *La Práctica del doblado del Maíz en el Trópico. Escuela Nacional de Agricultura. Tesis sin publicar. Chapingo, México, 1961.*
- 31) WALTON, E.V. & O.M. HOLT. *Cosechas Productivas. Traducción de la primera Edición norteamericana por Angel Zamora de la Fuente. México, Compañía editorial Continental, S.A., 1962. P.240.*
- 32) WEATHERWAY, PAUL. *Structure and Development of Reproductive Organs. (In Sprague, George F., ed. Corn and Corn Improvement). New York. Academic Press Inc., Publishers, 1955. P. 93-94.*