

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EFFECTO DE LA PODA (JILOTEO O CHILOTEO)
DE LA INFLORESCENCIA FEMENINA SOBRE EL
RENDIMIENTO DEL GRANO Y OTROS CARACTERES DEL MAIZ
(Zea mays L.)



en el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Abril de 1978

D.L.
01
T(943,

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. Saúl Osorio Paz

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

Decano en Funciones:	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Vocal 2o.:	Dr. Antonio Sandoval S.
Vocal 3o.:	Ing. Agr. Sergio Mollinedo
Vocal 4o.:	Br. José Miguel Iriás Girón
Vocal 5o.:	P.A. Giovanni Reyes
Secretario:	Ing. Agr. Leonel Coronado C.

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO**

Decano a.i.:	Dr. Antonio Sandoval
Examinador:	Ing. Agr. Sergio Mollinedo
Examinador:	Ing. Agr. Ronaldo Prado
Examinador:	Ing. Agr. Heber Rodríguez
Secretario:	Ing. Agr. Leonel Coronado C.

Guatemala, Marzo de 1978

Señor Decano
Facultad de Agronomía
Ing. Agr. Rodolfo Estrada González
Ciudad Universitaria, Zona 12
Ciudad de Guatemala

Señor Decano:

Por solicitud de esa decanatura he asesorado al Br. Adolfo Torres Mendoza, en la elaboración de su tesis titulada "EFECTO DE LA PODA (JILOTE O CHILOTE) DE LA INFLORESCENCIA FEMENINA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL GRANO Y OTROS CARACTERES DEL MAIZ (*Zea mays L.*)".

El estudio presentado por el Br. Torres Mendoza, es el primero que se realiza en Guatemala y evalúa una práctica sencilla que puede ser de mucho beneficio para los pequeños y medianos productores de maíz de nuestro medio.

He conocido el trabajo desde su planificación y puedo asegurar que ha sido conducido con responsabilidad y que las conclusiones del mismo son muy confiables.

Luego de analizar y revisar el informe final de dicho estudio, considero que reúne todos los requisitos exigidos por nuestra Universidad por lo que lo apruebo plenamente.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Marco Antonio Maldonado Andrade
Ingeniero Agrónomo
Especialista en Producción de Cultivos y
Control de Malezas
Colegiado No. 183
ASESOR

ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODO PODEROSO

A MIS PADRES:

Salvador Torres Galindo (Q.E.P.D.)

Natalia Mendoza Vda. de Torres

A MIS HERMANOS:

Angel Gabriel

María Izabel

José León

Marcelino

A MIS SOBRINOS

A MI CUÑADO:

Luis Chicas Hernández

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

A MI ASESOR:

Ing. Agr. Marco Antonio Maldonado A.

A MIS PADRINOS DE GRADUACION

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

*A LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA*

AL PUEBLO DE BARBERENA

AL ING. AGR. FRANCISCO TURCIOS BERMUDEZ

A TODOS LOS AGRICULTORES DE GUATEMALA

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento al Ing. Agr. Marco Antonio Maldonado Andrade, por su asesoría y su preocupación por el desarrollo del presente trabajo.

Guatemala, Marzo de 1978.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

Distinguidos Señores:

De conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de Tesis intitulado "EFECTO DE LA PODA (JILOTEO O CHILOTEO) DE LA INFLORESCENCIA FEMENINA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL GRANO Y OTROS CARACTERES DEL MAIZ (*Zea mays* L.).

Esperando que el presente trabajo merezca vuestra aprobación, me es grato presentarles mi respetuoso saludo y muestras de consideración y respeto.

Deferentemente,

Adolfo Torres Mendoza.

CONTENIDO

- I. INTRODUCCION
- II. REVISION DE LITERATURA
- III. MATERIALES Y METODOS
- IV. RESULTADOS
- V. CONCLUSIONES
- VI. RECOMENDACIONES
- VII. BIBLIOGRAFIA

I INTRODUCCION

El cultivo del maíz es tradicional en Guatemala y constituye la principal fuente de alimento de la población, pues proporciona a la dieta el 63o/o de calorías, 65o/o de proteínas, 65o/o de grasas, 94o/o de calcio y el 60o/o de fósforo (9).

El consumo medio anual por habitante se ha estimado en 119.3 kgs. (9) y para satisfacer esta demanda se produjeron en 1974 alrededor de 700 mil toneladas métricas del grano, las que fueron insuficientes para satisfacer dicha demanda (7).

El maíz es consumido por la población guatemalteca, únicamente como harina del grano o como fruta fresca (elote), sin embargo en Nicaragua, Costa Rica y Panamá también se aprovecha el jilote ó chilote en forma de verdura o encurtidos.

En estos países la práctica de podar el maíz, que recibe el nombre de chiloteo es muy común entre los pequeños y medianos agricultores; estudios realizados han demostrado que el chiloteo es una práctica sencilla que puede elevar el rendimiento en grano de maíz y permite que los agricultores tengan una nueva fuente de ingresos con la venta de los chilotos, una nueva fuente de alimento tanto humano como para ganado.

Si se toman en consideración las ventajas anteriores y que en Guatemala el cultivo se encuentra en manos de pequeños y medianos agricultores, la práctica de podar el maíz merece ser investigada en nuestro medio.

El presente estudio evaluó el comportamiento de seis materiales de maíz comerciales en Guatemala cuando son sometidos al chiloteo para lo cuál se propusieron los siguientes objetivos:

1. Determinar el efecto sobre el rendimiento del grano de maíz

mediante:

- a) El corte de la primera inflorescencia femenina, acción denominada poda superior (p_s).
 - b) El corte de la segunda inflorescencia femenina, acción denominada poda inferior (p_i).
2. Observar el quebrado de las plantas al efectuar la labor de poda.
 3. Incidencia de plagas y enfermedades en el lugar de poda.
 4. Determinar el valor nutricional de los chilotes.

II REVISION DE LITERATURA

Bonner *et. al.* (2) indica que en 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. 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 o sea la supresión del crecimiento de las yemas laterales por acción de la terminal se conoce con el nombre de dominancia apical; 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 el tipo de la planta; así en las especies de alto porte y no ramificadas la dominancia es total, mientras que en los abustos o en formas de ramificación abundantes se observa una dominancia mucho menos clara.

A la circulación de los nutrimentos dentro de la planta, principalmente del almidón se le llama translocación (3), el almidón es la principal reserva hidrocarbonada de las plantas superiores (2) y en el maíz está constituido por amilosa en un 22o/o y amilopectina en un 78o/o (5).

La poda es una práctica en la cual se consigue dirigir la forma y la producción de las plantas y realza el volumen de los frutos por la mayor cantidad de alimentos que reciben al acortarse los recorridos de la savia y además por tener que alimentar a menos volumen de la planta (4).

Según Tamaro (18) los principios básicos de la poda son los siguientes:

1. Todos los árboles no pueden ser sometidos a la misma poda, sino que esta debe variar según las yemas florales.
2. La savia al pasar de la raíz a la rama tiende a hacerlo lo más verticalmente posible.
3. Tendiendo la savia a afluir a los extremos, desarrolla la yema terminal con más vigor que las del medio y las de la base.
4. La savia es solicitada por las yemas mejor constituidas.
5. Teniendo la savia que alimentar pocas yemas solamente, estas daran brotes más vigorosos que si tuviera que alimentar gran número de yemas.
6. Se puede aumentar el tamaño de los frutos dejando sobre la planta un número poco considerable de ellos y hacer esta supresión cuando ha adquirido una quinta parte del volumen que ha de tener cada fruto en su madurez.

La poda del maíz recibe el nombre de chiloteo y consiste en cortar la inflorescencia femenina en el período en que empieza la polinización y formación de los granos (1), y es aconsejable iniciarla a partir de la floración de los chilotes cuando los estigmas están expuestos a la polinización (13).

Salas y Morales (14) trabajando en Costa Rica determinaron que las características deseables que debe tener una variedad de maíz para explotarla como chilote deben ser:

1. Que sea una variedad de maíz de porte pequeño para facilitar la recolección evitándose en esta forma mucho quebrado de plantas.
2. Que sea bastante precoz, ya que permitiría varias cosechas en el mismo terreno, y a la vez aprovechar el material para uso de ensilaje.

3. Que sea prolífica, es decir que produzca más de un chilote por planta, pues aumentaría su ganancia al obtener un mayor número de ellos por unidad de superficie.
4. Que sea uniforme en su floración, para evitar el exceso de recolectas ya que aumentaría considerablemente el costo de producción.

El podar el maíz es una práctica muy común en Nicaragua y Costa Rica donde los agricultores obtienen una ganancia extra al cortar (podar) la inflorescencia femenina, que normalmente se convierte en mazorca. Esta inflorescencia femenina llamada chilote, es usada como verdura y consumida en diferentes formas. Los agricultores que practican esta poda afirman que las plantas podadas tienen un rendimiento mayor que las plantas no podadas (14, 16).

Maldonado (10) en 1974, empleando tres híbridos colombianos amarillos: HS-209, H-207 y H-302, encontró que hay un aumento en el rendimiento cuando se hace la poda en la inflorescencia femenina que queda inmediatamente abajo de la que normalmente se convierte en mazorca.

En dicho trabajo el chiloteo abajo incrementó el rendimiento en 150/o (media de los tres materiales) sobre el rendimiento de las plantas que no fueron podadas (testigo), este indica que la poda puede dar origen a una doble ganancia: a) un aumento en el rendimiento de grano de maíz y b) una ganancia adicional con la venta de los chilotes.

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 260/o en relación al rendimiento de las plantas que fueron usadas como testigo.

Tanto el efecto ventajoso del chiloteo abajo como el perjudicial del chiloteo arriba, están de acuerdo con los resultados de Barillas (1), Tapias (19), Salazar (15), y Pozada (13).

Actualmente en Nicaragua y en otros países de Centroamérica, se ha industrializado ya la conservación del chilote en forma de encurtidos en vinagre (15).

Salas y Morales (14), en su estudio económico encontraron una aparente ganancia de 810.75 colones por manzana de maíz para chilotes. Cosecharon 42,000, los cuáles fueron vendidos a la Watson Rae S. A. que los industrializó en forma de encurtidos. El valor de venta de cada chilote fue de 0.05 colones lo que dá un precio de 2,100 colones para los 42,000 cosechados.

Según Leng, citado por Monteagudo y Alcaraz (11) la producción por hectárea en grano de maíz es determinada por varios factores, dentro de ellos se encuentra la densidad de población, las producciones máximas se consiguen empleando densidades en las que se obtengan una sola mazorca por planta de maíz. Si las densidades aumentan disminuye en cambio la prolificidad, pero los híbridos prolíficos tienen una producción más elevada.

III MATERIALES Y METODOS

1. DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL:

El estudio se realizó en el parcelamiento "La Blanca" que se localiza en jurisdicción del municipio de Ocos, departamento de San Marcos entre los ríos Naranjo y Tilapa, geográficamente se ubica a 14° 30' latitud norte y 92° 08' latitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich, el clima es cálido sin estación fría bien definida, húmedo con invierno seco (12).

Según Holdridge (8) la zona ecológica correspondiente es la "Tropical seca" con una precipitación media anual de 1768 mm siendo los meses más lluviosos de Mayo a Octubre. La temperatura media anual es de 27°C., una máxima de 35°C., y una mínima de 20°C.

Los suelos estan desarrollados sobre aluviones cuaternarios y según Simons et. al. (17) pertenecen a la división fisiográfica de suelos del litoral del Pacífico y en su mayor parte a la serie Tiquizate. Ocupan relieves casi planos, con un declive del 10/o.

Son suelos profundos de textura mediana (Francos, franco limosos en algunas áreas y franco arenosos), su estructura es de bloques sub-angulares medianos a moderadamente desarrollados, con una consistencia de suave a friable. Tienen alto contenido de materia orgánica y un pH ligeramente alcalino (6.4-7.4) (6).

2. MATERIAL EXPERIMENTAL:

Se consideraron como materiales básicos del estudio los seis materiales de maíz siguientes:

- Icta B₁ C₄ (Variedad de grano de color blanco)
- Icta T-101 (Híbrido intervarietal de grano blanco)

Sintético Amarillo (Sintético de seis líneas de grano amarillo)
H-3 (Híbrido doble de grano de color blanco)
HS-1 (Híbrido simple de grano blanco)
X-304 A (Híbrido doble de grano amarillo).

3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL:

3.1 Diseño Experimental:

El estudio se realizó empleando el diseño experimental de parcelas subdivididas arregladas en bloques al azar con cuatro repeticiones. Cada repetición constó de seis parcelas principales correspondientes a cada uno de los materiales de maíz. Cada parcela principal estuvo compuesta por tres sub-parcelas, una por cada tratamiento (Poda superior, poda inferior y testigo). El total de parcelas grandes fue de veinticuatro y un total de setentidos subparcelas.

3.2 Area Experimental:

El área de la unidad experimental o sub-parcela consistió de dos surcos de maíz de cinco metros de largo con distancia entre ellos 0.90 m. por lo que el área experimental fue de 9 metros cuadrados.

4. MANEJO DEL EXPERIMENTO:

4.1 Preparación del suelo:

La preparación del suelo se realizó en forma mecanizada mediante chapeo, aradura y dos pasos de rastra.

El terreno se desinfectó con Phoxin granulado al 2.50/o a razón de 1.3 kg i.a./Ha. incorporado con el segundo paso de rastra.

4.2 Siembra del maíz:

Las siembras del maíz se realizaron en el mes de Mayo de 1977, mateado (al chuzo) dejando dos semillas por postura, la distancia entre estas fue de 0.25 metros; a los 14 días de la siembra se raleo a una planta por postura para obtener una población inicial de 44,444 plantas por hectárea.

4.3 Realización de la Poda:

El corte o poda de los chilotes (inflorescencia femenina) se realizó cuatro días después de la floración del maíz, se consideró a la plantación en este estado cuando el 50o/o de las plantas de cada uno de los materiales hubiera floreado.

En cada dos surcos de los seis correspondientes a cada material se les aplicó un tratamiento distinto, a dos surcos se le cortaron las inflorescencias femeninas superiores, es decir se hizo la poda superior (p_s), en otros dos surcos se cortaron las inflorescencias femeninas inferiores es decir se hizo la poda inferior (p_i), y se dejaron dos surcos sin podar que sirvieron de testigo (T).

La distribución de las parcelas principales y sub-parcelas dentro de cada repetición se hizo al completo azar.

4.4 Fertilización:

Se realizó con 66 kg. de n./Ha. aplicando el 50o/o de la dosis a los 14 días después de la siembra y el 50o/o restante a los 28 días.

4.5 Control de plagas del follaje:

A los 14 días de la siembra se aplicó Phoxim en polvo al 2.5o/o a razón de 0.33 kg. i.a./Ha. y a los 28 días se usó Phoxim granulado en dosis de 0.25 kg. i.a./Ha.

4.6 Control de Malezas:

Se realizó con el herbicida Atrazina aplicado en pre-emergencia a razón de 2 kg. i.a./Ha.

o 4.7 Toma de Datos:

A cada sub-parcela se le tomaron los datos siguientes:

- a) No. de plantas y mazorcas a la cosecha.
- b) No. de plantas quebradas por efecto de la poda.
- c) Acame de tallo y raíz, días antes de la cosecha.
- d) Altura de Planta y mazorca después de la floración.
- e) Ataque de plagas y enfermedades en el lugar de poda.
- f) Floración al 50o/o de la emergencia de la espiga y del estigma.
- g) Rendimiento en kilogramos de cada sub-parcela, datos que fueron transformados a TM/Ha. y corregidos al 15o/o de humedad del grano.

4.8 Análisis químico de los chilotes:

Se determinó su valor nutricional por material los que fueron realizados por la división de química agrícola y de alimentos del I.N.C.A.P.

IV RESULTADOS

1. PRESENTACION:

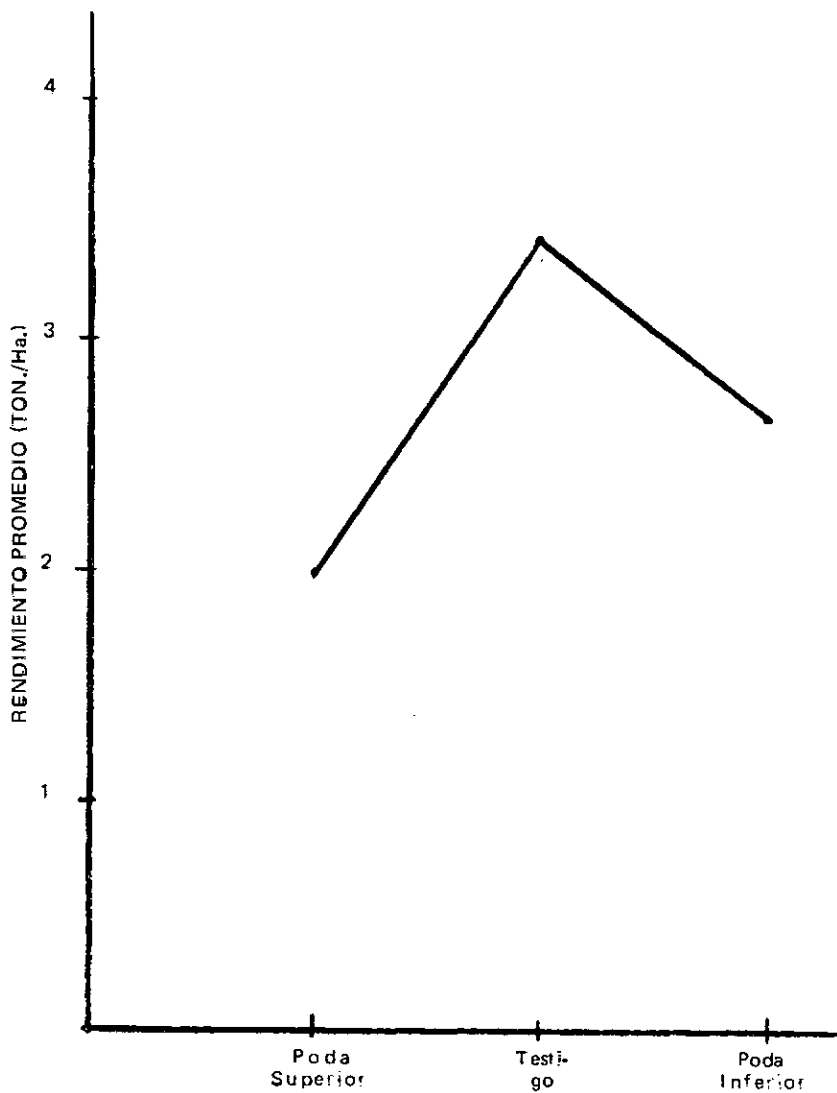
Los resultados sobre el efecto de las podas tanto superior como inferior se presentan y se detallan en los cuadros y gráficas, independientemente para cada material y para cada efecto en particular. Se presentan también las características agronómicas de los materiales que respondieron positivamente a la poda inferior y el análisis nutricional de los chilotes con o sin tuza.

CUADRO No. 1

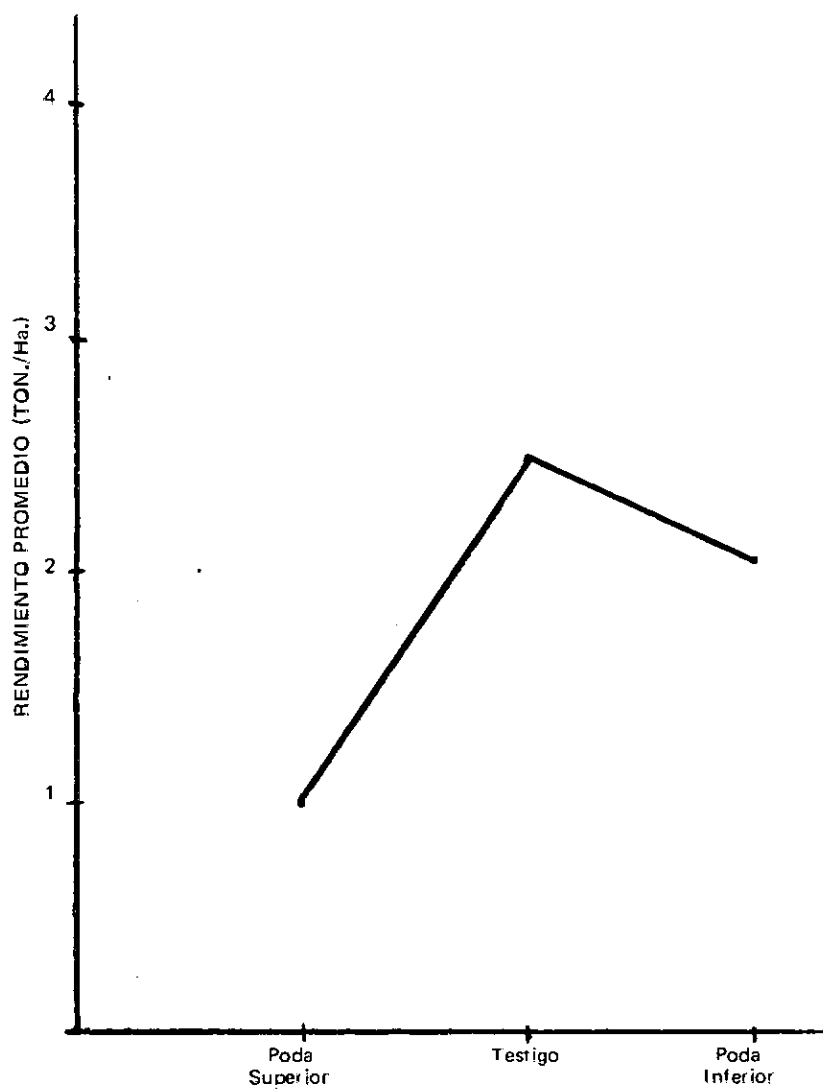
**MEDIA Y RENDIMIENTO EN GRANO DE MAIZ DE CADA
MATERIAL POR TRATAMIENTO (T.M./HA.)
AL 15o/o DE HUMEDAD.**

Material	Tratamiento	REPETICIONES				Rendimien- to Prom/ Tratamiento
		I	II	III	IV	
Sintético Amarillo	Poda Superior	1.05	0.96	1.05	0.83	0.97
	Poda Inferior	2.49	1.74	2.79	1.56	2.15
	Testigo	2.55	1.92	2.58	2.43	2.37
ICTA B-1 C-4	Poda Superior	2.11	2.19	1.56	2.19	2.01
	Poda Inferior	3.48	2.91	2.43	2.40	2.80
	Testigo	3.36	4.08	2.85	3.23	2.38
HS-1	Poda Superior	2.64	1.41	1.98	2.01	2.01
	Poda Inferior	3.42	2.07	3.42	3.54	3.11
	Testigo	3.75	2.61	3.42	3.09	3.22
H-3	Poda Superior	2.22	2.25	3.18	1.20	2.21
	Poda Inferior	3.18	4.23	3.18	3.48	3.52
	Testigo	4.56	3.71	3.75	3.81	3.96
ICTA T-101	Poda Superior	1.86	1.98	1.41	2.88	2.03
	Poda Inferior	2.67	3.09	3.06	2.37	2.79
	Testigo	3.39	2.40	2.22	2.58	2.65
X-304-A	Poda Superior	3.03	1.47	2.64	3.27	2.60
	Poda Inferior	4.32	4.23	4.95	3.90	4.35
	Testigo	4.74	4.86	3.27	2.23	3.77

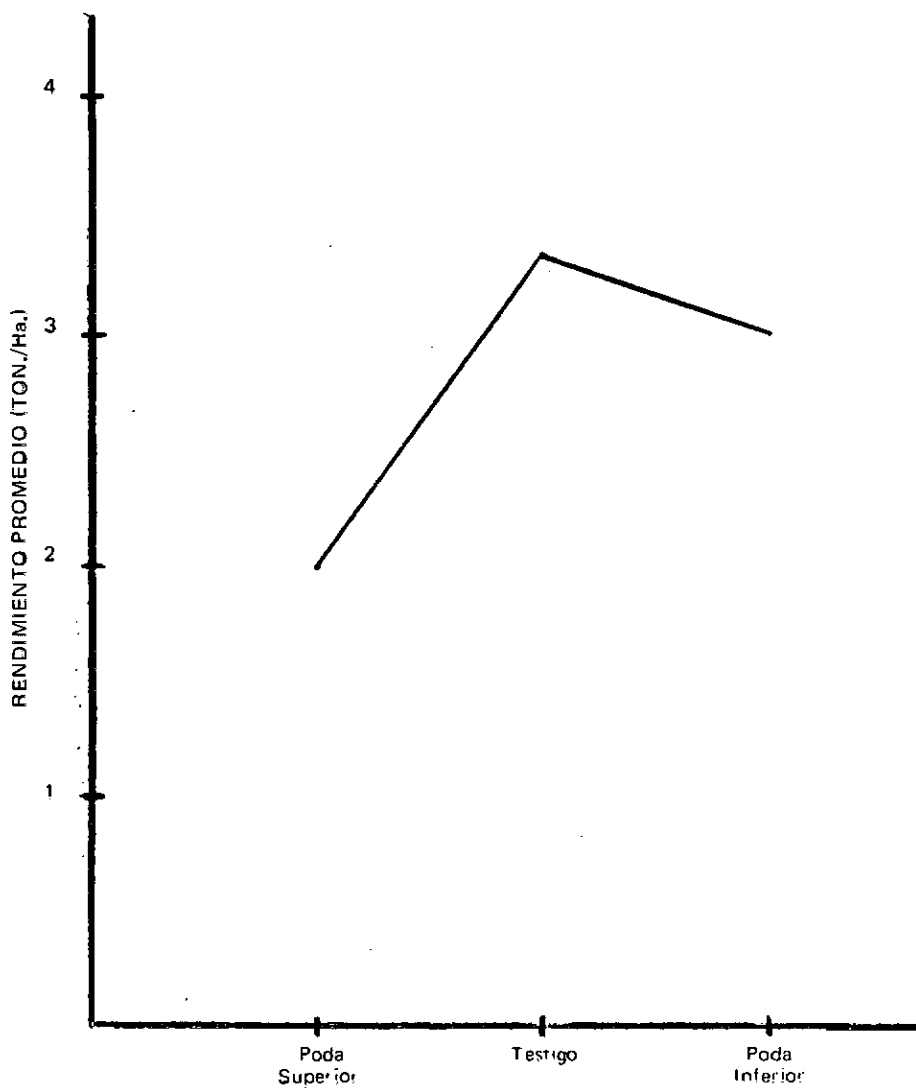
GRAFICA No. 1
EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS
RENDIMIENTOS PROMEDIO EN EL MATERIAL
ICTA B-1 C-4



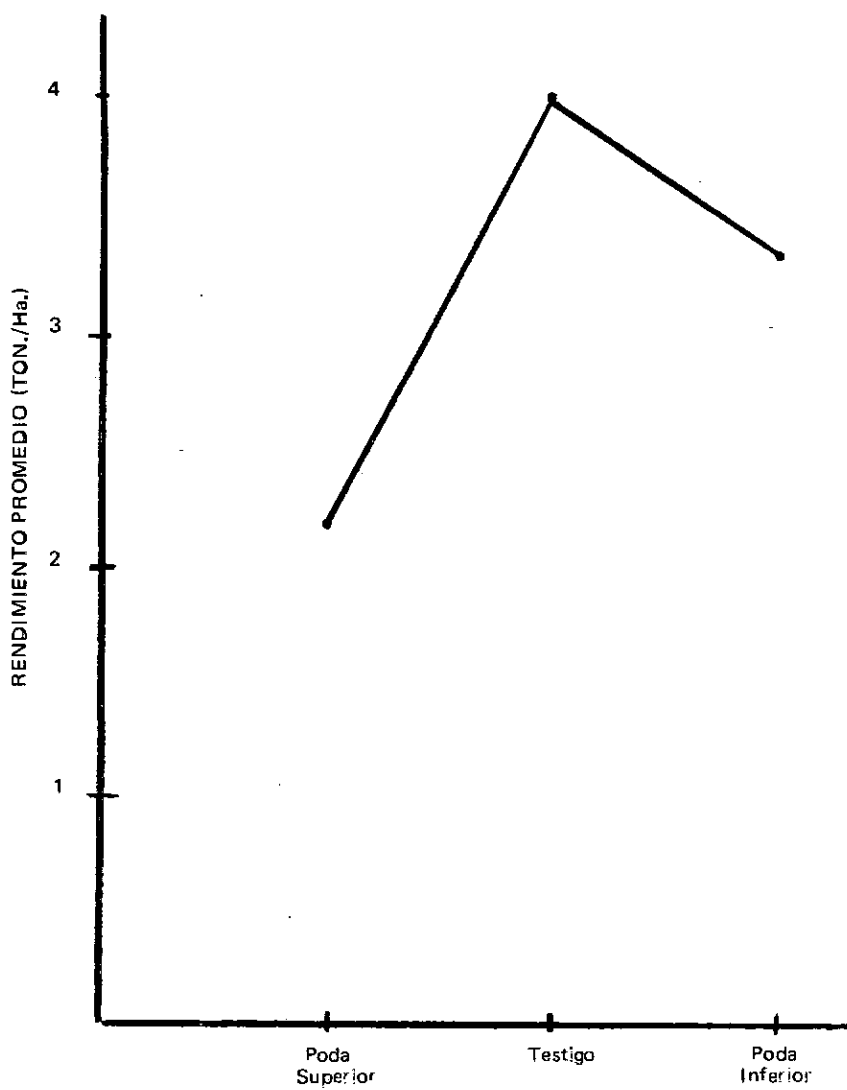
GRAFICA No. 2
EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS
RENDIMIENTOS PROMEDIO EN EL MATERIAL
SINTETICO AMARILLO



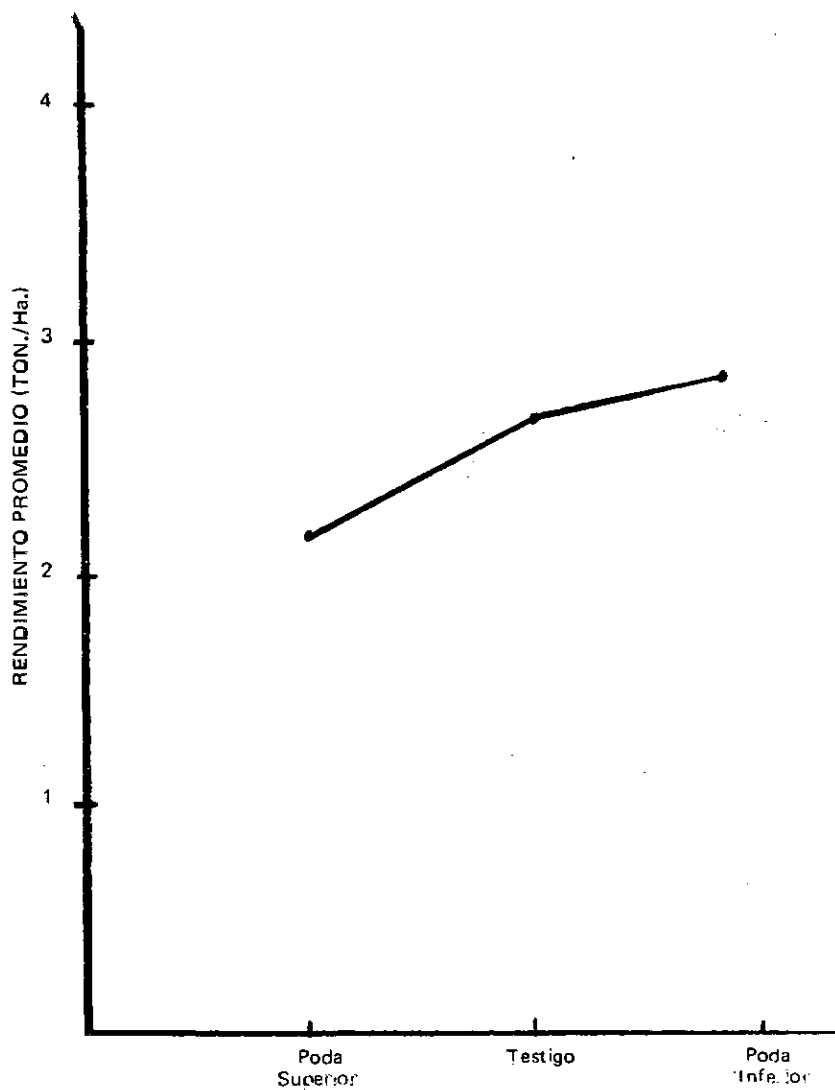
GRAFICA No. 3
EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS
RENDIMIENTOS PROMEDIO EN EL MATERIAL HS-1



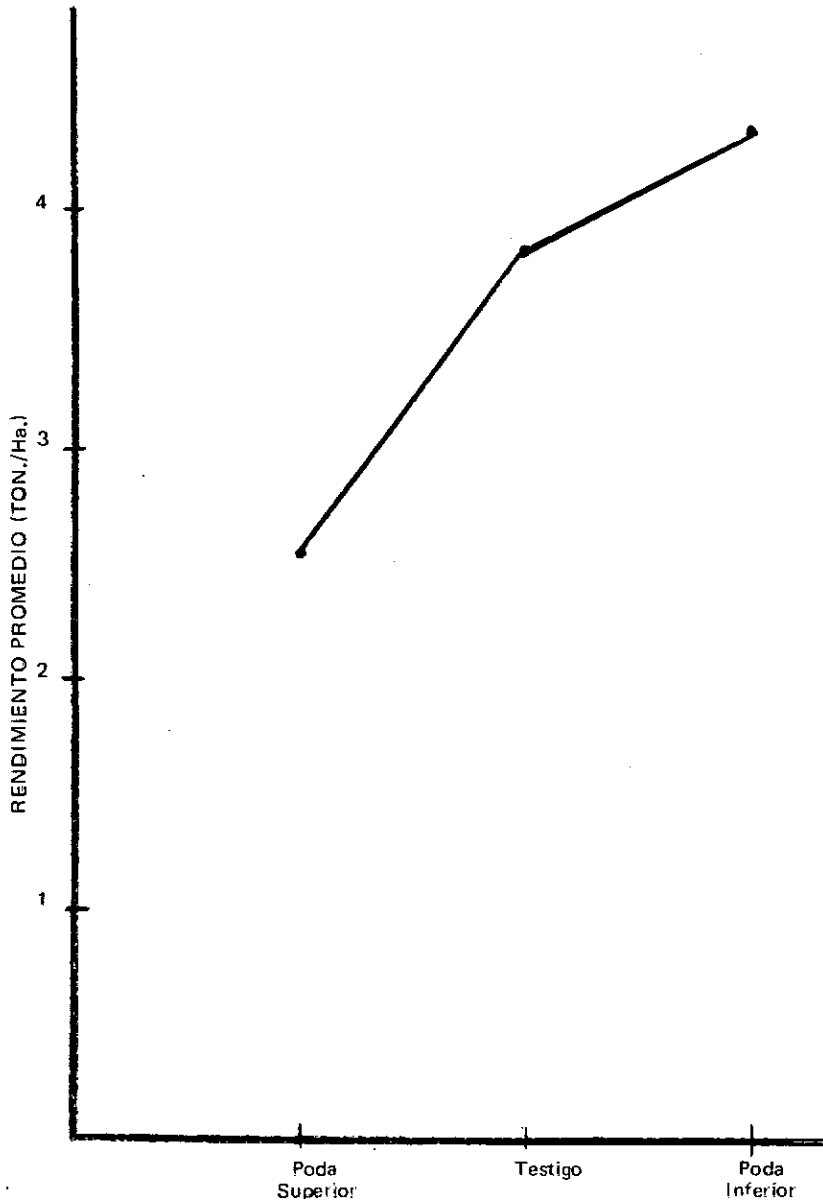
GRAFICA No. 4
EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS
RENDIMIENTOS PROMEDIO EN EL MATERIAL H-3



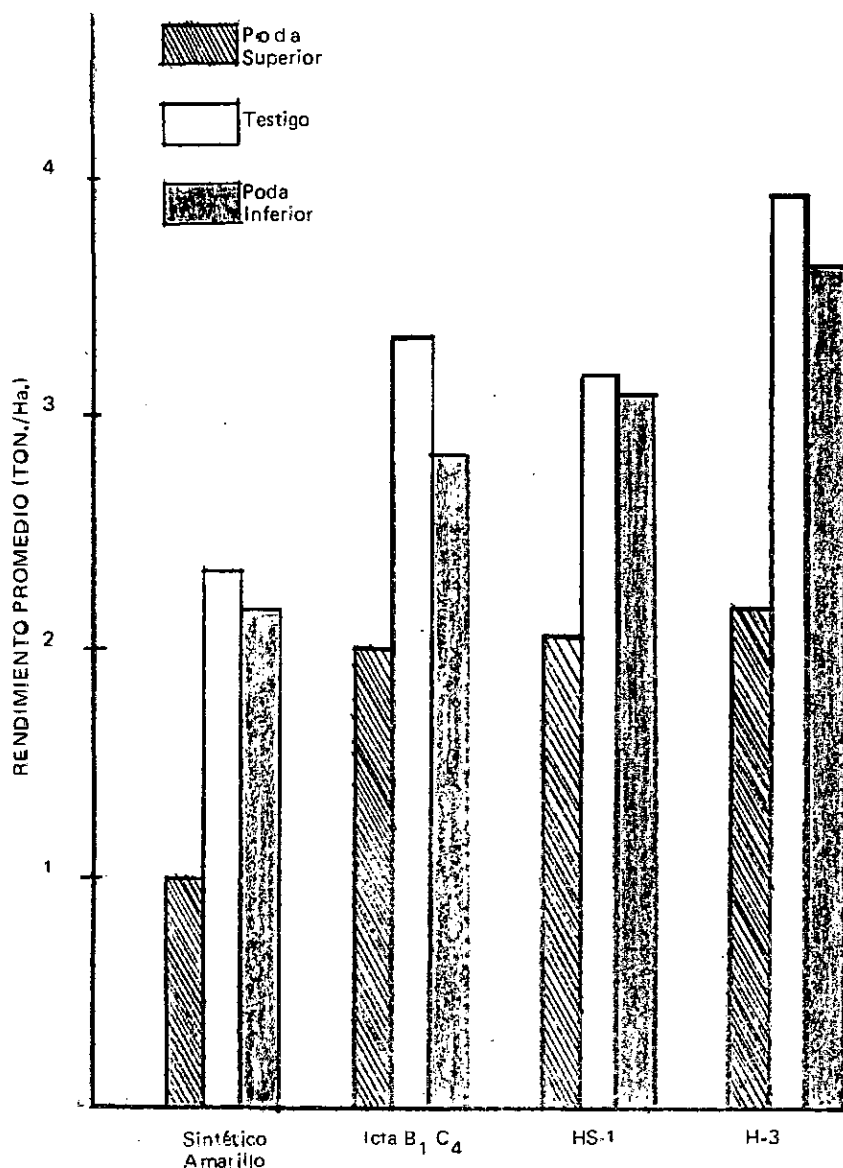
GRAFICA No. 5
EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS
RENDIMIENTOS PROMEDIO EN EL MATERIAL
ICTA T-101



GRAFICA No. 6
EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS
RENDIMIENTOS PROMEDIO EN EL MATERIAL X-304-A

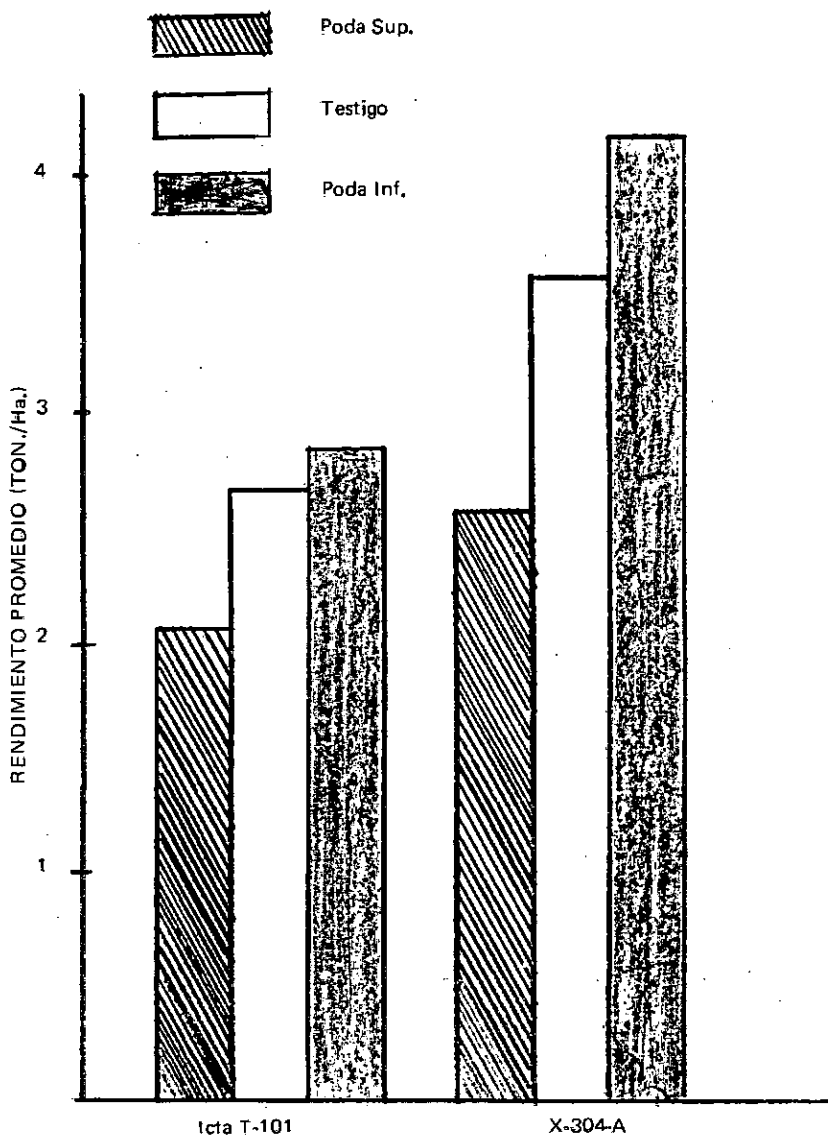


GRAFICA No. 7
EFECTO DE LA PODA SUPERIOR E INFERIOR EN
LOS RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE GRANO DE LOS MATERIALES:
SINTETICO AMARILLO, ICTA B₁ C₄, HS-1 Y H-3



1

GRAFICA No. 8
EFECTO DE LA PODA SUPERIOR E INFERIOR EN
LOS RENDIMIENTOS PROMEDIO DE GRANO DE LOS
MATERIALES: ICTA T-101 Y X-304-A



El análisis de varianza presentado en el cuadro No. 2 muestra diferencias altamente significativas entre parcelas grandes, materiales y tratamientos.

La figura No. 8 y el cuadro No. 3 muestran las diferencias entre los tratamientos: poda superior, poda inferior y testigo de los dos materiales que respondieron positivamente a la poda inferior.

En el material ICTA T-101 la poda inferior superó al testigo en 5.28o/o (0.14 T.M./Ha.) y el testigo superó a la poda superior en 23.04o/o (0.62 T.M./Ha.).

En el material X-304-A la poda inferior superó al testigo en 15.38o/o (0.58 T.M./Ha.) y este último a la poda superior en 31.04o/o.

CUADRO No. 2

ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS RENDIMIENTOS
OBTENIDOS EN GRANO DE MAIZ

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t 5o/o	F.t 1o/o	Signifi- cancia
Sub-parcelas	71	66.84					
Bloques	3	1.99	0.66	2.13	3.29	5.42	N.S.
Parcelas grandes	23	28.57	1.24	5.93	2.27	3.25	**
Materiales	5	21.89	4.38	14.13	2.90	4.56	**
Error (a)	15	4.69	0.31				
Tratamientos	2	23.14	11.57	34.03	3.26	5.21	**
Mat. por Trat.	10	2.96	0.30	0.88	2.47	3.77	N.S.
Error (b)	36	12.17	0.34				

CUADRO No. 3

PROMEDIO Y DIFERENCIAS EN PESO, PORCENTAJE Y VALOR DEL AUMENTO ENTRE TRATAMIENTOS PARA LOS MATERIALES QUE RESPONDIERON POSITIVAMENTE A LA PODA INFERIOR

Tratamiento	\bar{X}	MATERIAL ICTA T-101		Valor del Aumento (Q.)
		Aumento en Peso (T.M. / HA.)	o/o de Aumento	
Poda Superior	2,03	-0,62	- 23,40	- 85,93
Testigo	2,65	0	0	0
Poda Inferior	2,79	0,14	5,28	19,40

Tratamiento	\bar{X}	MATERIAL X-304-Z		Valor del Aumento (Q.)
		Aumento en Peso (T.M. / HA.)	o/o de Aumento	
Poda Superior	2,60	- 1,17	- 31,04	- 162,16
Testigo	3,77	0	0	0
Poda Inferior	4,35	0,58	15,38	80,39

Tanto en el material ICTA T-101 como en el X-304-A el porcentaje de plantas quebradas fue muy bajo oscilando entre el 1 y 4o/o, no se notó incidencia de plagas y enfermedades en el lugar de poda.

CUADRO No. 4

VALORES MEDIOS DE ALTURA DE PLANTA Y MAZORCA,
 NUMERO DE PLANTAS PODADAS Y QUEBRADAS Y
 NUMERO DE CHILOTES COSECHADOS POR TRATAMIENTO
 DE LOS MATERIALES ICTA T-101 Y X-304-A

Mate- rial	Trata- mien- to	Ap	AM	No. P	No. P P	No. P V	No. P Q	No. de Chilo- tes
ICTA T-101	p _s	2.82	1.42	36.00	35.00	1	0.75	36
	p _i	2.80	1.66	36.50	35.75	1	1.50	36
	T	2.71	1.52	36.50	---	---	---	36
	X	2.78	1.53	36.33	35.37	1	1.12	36
X-304-A	p _s	2.79	1.51	36.00	35.25	---	1.50	36
	p _i	2.82	1.60	38.25	37.75	---	0.50	38
	T	2.79	1.52	35.75	---	---	---	---
	X	2.80	1.54	36.67	36.50	---	1.00	37

El análisis químico de los chilotes determinó que el porcentaje de proteína es más alto en el chilote sin tuza que con ella.

CUADRO No. 5

ANALISIS QUIMICO DE LOS CHILOTES POR MATERIAL.
 VALORES EXPRESADOS EN 100 GRAMOS DE MUESTRA

Muestra	Grasa	Fibra Cruda	Nitrógeno	Proteína
Chilote + tuza				
ICTA B ₁ C ₄	3,2	18,5	2,854	17,8
HS-1	2,2	23,9	2,642	16,5
H-3	2,5	26,9	2,911	18,2
ICTA T-101	3,2	18,7	3,052	19,1
X-304-A	3,4	19,3	2,768	17,3
Solo el chilote				
ICTA B ₁ C ₄	5,9	8,6	4,775	29,8
HS-1	4,2	9,6	4,646	29,0
H-3	4,0	10,1	4,942	30,9
ICTA T-101	5,9	10,1	5,945	37,2
X-304-A	5,3	9,2	5,734	35,8

2. DISCUSION DE RESULTADOS:

En el cuadro No. 1 se ilustran los resultados de los rendimientos obtenidos por cada tratamiento con los seis materiales en estudio.

Al observar las gráficas Nos. 1, 2, 3, 4, y 7 vemos que los materiales ICTA B₁ C₄, Sintético Amarillo, HS-1 y H-3 tienen la misma tendencia al efecto de los tratamientos disminuyendo su rendimiento medio en relación al testigo, cuando son sometidos tanto a la poda superior como inferior.

La disminución es mayor cuando se realizó la poda superior, variando entre 59.07o/o en el sintético amarillo a 37.58o/o en el material HS-1. La disminución en la poda inferior varió entre 3.42o/o en el HS-1 a 17.16o/o en el ICTA B₁ C₄.

En las gráficas Nos. 5, 6, 8 y cuadro No. 3 observamos que los materiales ICTA T-101 y X-3404-A respondieron positivamente en cuanto a su rendimiento cuando fueron sometidos a la poda inferior. El primero aumentó el rendimiento en 5.28o/o o sea 0.14 T.M./Ha. con un valor de Q.19.40. El segundo presentó una mejor respuesta con 15.28o/o de aumento en relación al testigo o sean 0.58 T.M./Ha. los que tienen un valor de Q.80.39. Estos resultados indican de que estos materiales dan lugar a una doble ganancia cuando son sometidos a la poda inferior ya que aumentan el rendimiento en grano de maíz y el agricultor puede obtener un ingreso extra con la venta de los chilotes.

En las mismas gráficas y cuadro observamos también que cuando el ICTA T-101 es sometido a la poda superior disminuye su rendimiento en relación al testigo en 32.40o/o y el X-304-A en 31.04o/o.

Los resultados obtenidos con estos materiales (ICTA T-101 y X-304-A), es decir, el efecto ventajoso de podar la inflorescencia femenina inferior como el perjudicial de podar la inflorescencia femenina superior están de acuerdo con los obtenidos por Barillas (1), Salas y Morales (14), Maldonado (10), Salazar (15), Pozada (13) y Tapias (19).

El análisis de varianza del cuadro No. 2 indicó diferencias altamente significativas entre materiales y tratamientos lo que indica que los materiales se comportaron en forma diferente bajo el efecto de cada tratamiento.

En la interacción material por tratamiento no existió diferencia significativa pero es conveniente señalar que ICTA T-101 y X-304-A (gráfica No. 8), principalmente este último muestra una diferencia notoria entre los tratamientos efectuados en relación a los demás materiales en estudio.

El hecho de no haberse determinado diferencia significativa dentro de repeticiones, da a entender que la heterogeneidad del suelo no tuvo influencia en el experimento.

En el experimento no se encontró evidencia de que la poda tanto superior como inferior fuera causa de problemas con plagas y enfermedades lo que esta de acuerdo con Pozada (13). Debido al cuidado con que se realizó la labor de poda, los porcentajes de plantas quebradas por dicha labor fue baja entre 1 y 4o/o. Los porcentajes mayores se encontraron en los materiales con mayor altura de planta y de mazorca siendo ellos sintético amarillo y H-3.

Los materiales que respondieron positivamente a la poda inferior observamos que presentan la desventaja de su altura de planta y de mazorca, sin embargo presentan la gran ventaja de dar dos chilotes por planta (Cuadro No. 4).

En Guatemala ya existen dos compañías que procesan el chilote en encurtido produciendo su propia materia prima y también compran los chilotes por unidad de superficie y no como chilotes en forma individual, es decir, que en el país ya hay mercado para los chilotes, aunque la explotación actual solo contempla la producción de chilotes y no el asociado chilote-grano de maíz. No fue posible obtener información de estas compañías sobre costos y precios de los chilotes. Los chilotes también pueden ser aprovechados para mejorar la dieta del propio campesino, ya sea como encurtido o como verdura fresca. El análisis nutricional

que se ilustra en el cuadro No. 5 así lo recomienda, ya que el chilote presenta porcentajes muy buenos de nitrógeno, grasas y fibra cruda. Pero lo más importante es que la proteína es alta, el chilote sin tuza presentó porcentajes entre 29 a 37.2o/o de proteína, dependiendo del material.

El chilote con tuza presentó porcentajes también altos de proteína que variaron de acuerdo al material entre 16.5 a 19.1o/o y en esta forma puede ser muy bien aprovechado en la alimentación de ganado.

V CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, del comportamiento de los materiales bajo el efecto de los tratamientos y observaciones de campo se puede concluir:

1. Los materiales Icta T-101 y X-304-A aumentaron su rendimiento en 5.28o/o y 15.28o/o respectivamente en relación al testigo, cuando fueron sometidos a la poda inferior. Por lo que dan lugar a una doble ganancia al aumentar el rendimiento y el agricultor puede obtener un ingreso extra al vender los chilotes.
2. Los materiales en estudio, Icta B₁C₄, Sintético Amarillo, H-3, HS-1, Icta T-101 y X-304-A disminuyeron su rendimiento en relación al testigo entre 59.04o/o a 31.04o/o cuando se sometieron a la poda superior.
3. Los materiales ICTA T-101 y X-304-A presentaron la desventaja de su altura de mazorca, la que dificultó ligeramente la labor de poda, sin embargo, observan las ventajas de dar dos chilotes por planta y de ser uniformes en la floración por lo que el número de recolectas de chilotes fue sólo de tres.
4. Se debe iniciar la labor de poda de la inflorescencia femenina inferior cuatro días después de la floración de un material, tomando como fecha de floración cuando el 50o/o del total de plantas haya floreado. Los materiales estudiados presentaron buena uniformidad en la floración.
5. Tanto en poda inferior como en superior no fueron causa de plagas o enfermedades en el lugar de corte.
6. El porcentaje de plantas quebradas por la labor de poda fue bajo (1o/o a 4o/o), los más altos se obtuvieron en los

materiales que también presentaron la mayor altura de planta y mazorca (Sintético amarillo y H-3).

7. La labor de poda es una práctica que puede ser fácilmente incorporada a nivel de pequeños y medianos agricultores en Guatemala, tal como ha sucedido en Nicaragua y Costa Rica.
8. El chilote tiene porcentajes muy buenos de nitrógeno, grasas y fibra cruda y altos de proteína por lo que constituye una buena fuente de alimento para mejorar la dieta del guatemalteco y principalmente la del propio agricultor. También pueden ser aprovechados en la alimentación de ganado.

VI RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios detallados al respecto, para corroborar los resultados obtenidos en el presente trabajo, principalmente en los materiales Icta T-101 y X-304-A y otros híbridos dobles que dan dos chilotes por planta.
2. En trabajos posteriores incluir análisis económico para relacionar los costos que conlleva la labor de poda y el valor de los chilotes y aumento del rendimiento en grano de maíz.
3. En futuros trabajos incluir tratamientos que asocien la poda inferior con el corte de las hojas bajas del maíz, esto posiblemente eleve aún más el rendimiento en grano de maíz.

VII BIBLIOGRAFIA

1. BARILLAS, ADAN. Efecto del chiloteo o poda de la inflorescencia femenina sobre el rendimiento del grano y otros caracteres del maíz (*Zea mays* L.) Managua, Nicaragua, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, 1965. 66 p. (Tesis Ing. Agr.)
2. BONNER et. al. Principios de Fisiología Vegetal. Madrid España, Editorial Aguilar, 1955. 485 p.
3. BONILLA ALVARO, L. Botánica. Manisales Colombia, Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía, 1966. pp. 9-12, 130 (Mimeografiado)
4. FERRER, RUEDA. Fruticultura colección agrotécnica, Madrid, España, Editorial Dossant, S. A., 1955. pp. 57-61.
5. GOMEZ, A. ALVARO. Notas para un curso de Fitofisiología. Manisales Colombia, Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía, 1967. pp. 25-26 (mimeografiado)
6. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura; División de Recursos Hidráulicos. Proyecto de Riego La Blanca. Guatemala 1972. pp. 8-9.
7. GUATEMALA, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Informe anual 1974-75. Guatemala, Ministerio de Agricultura, ICTA, 1975. 31 p.
8. HOLDRIDGE, L. R. Mapa de zonificación Ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura, SCIDA, 1958. 19 p.
9. Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá. Resumen de la 13a. Reunión Centroamericana del

- PCCMCA. San José de Costa Rica 1967. pp. 35-36.
10. MALDONADO, M. A. Efecto de la poda de la inflorescencia femenina sobre el rendimiento del grano y otros caracteres del maíz (*Zea mays* L.), Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1974. pp. 30-32. (Inédito).
 11. MONTEAGUDO, A. Y ALCARAZ E. Factores de producción en el maíz. Madrid, España, Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, 1968. pp. 185-195. Vol. 59.
 12. OBIOLS, A. Atlas preliminar de Guatemala. 3a. Ed. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional, 1966. 22 p.
 13. POZADA, L.F. Efecto de la poda de la inflorescencia femenina sobre el rendimiento del grano y otros caracteres del maíz (*Zea mays* L.). Manisales Colombia, Universidad de Caldas, 1973. pp 1-21 (Tesis Ing. Agr.)
 14. SALAS F. Y MORALES A. Otra posible fuente de ingresos en el cultivo del maíz, la explotación en jilotes o chilotes. Costa Rica, Facultad de Agronomía, 1970. 9 p. Bol. Tec. No. 5.
 15. SALAZAR, A. Carta Informativa. Dekalb Agricultural Association Inc. Managua, Nicaragua, 1971. 1 p.
 16. Poda del maíz en Nicaragua en: El surco latinoamericano. Managua, Nicaragua (4): 1966. pp 12.
 17. SIMONS, C. S. et. al. Clasificación del reconocimiento de Suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Educación Pública, Editorial José Pineda Ibarra y Ministerio de Agricultura IAN-SCIDA 1959. 1000 p.
 18. TAMARO, D. Tratado de Fruticultura. 4a. Ed. Trad. por: Arturo Caballero. Buenos Aires, Editorial Universitaria,

1948. pp. 72-134.

19. TAPIAS, L. El Chiloteo una práctica que aumenta el rendimiento del maíz (*Zea mays* L.), Panamá, Facultad de Agronomía, 1971. 8 p.

Vo. Bo.

Palmira R. de Quan
Jefe Centro de Documentación e información agrícola.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA
Ciudad Universitaria, Zona 12.
Avenida Peten N. 1548
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia:
Plantel:

IMPRIMASE:

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Rodolfo Estrada Gonzalez'.

ING. AGR. RODOLFO ESTRADA GONZALEZ
DECANO