

D.L
01
T(531)

C.3 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EFFECTO DE LA REDUCCION DE LA CORONA Y ELIMINACION
DE LOS HIJOS EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LA PIÑA
(*Ananas comosus*, Merr.) Y COMPARACION DE COSTOS CON
EL SISTEMA TRADICIONAL.

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Agronomía

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

WILFREDO BOJORQUEZ HERNANDEZ

Al conferírsele el título de

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Noviembre de 1984

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
VOCAL PRIMERO:	ING. AGR. OSCAR R. LEIVA R.
VOCAL SEGUNDO:	ING. AGR. GUSTAVO A. MENDEZ G.
VOCAL TERCERO:	ING. AGR. ROLANDO LARA ALECIO
VOCAL CUARTO:	PROF. HEBER ARANA
VOCAL QUINTO:	PROF. LEONEL GOMEZ LEONARDO
SECRETARIO:	ING. AGR. JOSE R. ALVIZUREZ P.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
EXAMINADOR:	ING. AGR. AMILCAR GUTIERREZ
EXAMINADOR:	ING. AGR. SAMUEL CORDOVA
EXAMINADOR:	ING. AGR. FREDY HERNANDEZ O.
SECRETARIO:	ING. AGR. JOSE R. ALVIZUREZ P.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1849

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

12 de noviembre de 1984.

Ing. Agr. César A. Castañeda
Decano de la Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de
Guatemala.

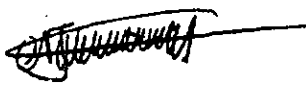
Señor Decano:

En atención al nombramiento que emitiera, para asesorar al estudiante Wilfredo Bojorquez Hernández, en su trabajo de tesis "EFECTO DE LA REDUCCION DE LA CORONA Y ELIMINACION DE LOS HIJOS EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LA PINA (Ananas comosus, Merr.) y COMPARACION DE COSTOS CON EL SISTEMA TRADICIONAL", informamos a usted que ha sido concluida la asesoría y revisión del documento final.

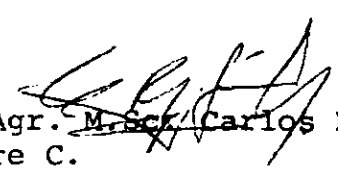
Por lo antes expuesto, consideramos que el trabajo presentado por el estudiante Bojorquez Hernández, llena los requisitos de una tesis universitaria, además aporta conocimientos básicos sobre la fisiología de la piña. En tal sentido la recomendamos para que sea aprobada y sometida a discusión en el Examen General Público.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. M.Sc. Manuel Martínez

ASESOR


Ing. Agr. M.Sc. Carlos H.
Aguirre C.

ASESOR

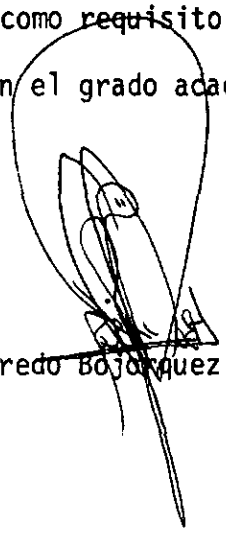
Guatemala,
noviembre 15 de 1984

Honorable Junta Directiva

Honorable Tribunal Examinador

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, someto a vuestra consideración mi trabajo de tesis titulado: "EFECTO DE LA REDUCCION DE LA CORONA Y ELIMINACION DE LOS HIJOS EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LA PIÑA (Ananas comosus, Merr.) Y COMPARACION DE COSTOS CON EL SISTEMA TRADICIONAL", como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Respetuosamente,



Wilfredo Bojórquez Hernández.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MI MADRE:

ARGENTINA HERNANDEZ ENRIQUEZ

A MI PADRE:

BENJAMIN BOJORQUEZ MONZON

A MI HIJO:

WILFREDO BOJORQUEZ CASTILLO

A MIS HERMANOS:

RAUL Y MARIA DE LOS ANGELES

A MI CUÑADA:

MIRNA DE BOJORQUEZ

A MI SOBRINA:

MIRNA ALEJANDRA

A MI ABUELITO:

MATIAS HERNANDEZ PEREZ

A MIS FAMILIARES EN GENERAL

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

EN ESPECIAL A:

CRISTOBAL A. MARQUEZ ARTERO

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A LA AGRICULTURA DE MI PAIS

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON A MI FORMACION

PROFESIONAL

AGRADECIMIENTOS

- A Los Ingenieros Agrónomos MANUEL MARTINEZ Y CARLOS AGUIRRE, Asesores del presente trabajo, por sus conocimientos, dedicación y estímulo, sin los cuales no hubiera sido posible aprovechar al máximo la información recabada.
- A Los Ingenieros Agrónomos WALDEMAR NUFIO, ERNESTO GONZALEZ Y DOMINGO AMADOR, por sus sugerencias.
- A El Personal de la SUBAREA DE CUANTIFICACION de la Facultad de Agronomía, por su valiosa asesoría.
- A La familia COOSEMANS NORIEGA, por toda la atención brindada
- A1 Ingeniero Agrónomo JUAN FRANCISCO COOSEMANS NORIEGA, sin cuya colaboración y ayuda hubiese sido imposible la realización del presente trabajo.
- A Mi hermano RAUL BOJORQUEZ HERNANDEZ, por todo el apoyo brindado durante mi vida estudiantil.

AGRADECIMIENTO MUY ESPECIAL

A MI MADRE ARGENTINA HERNANDEZ ENRIQUEZ
QUE CON SUS ESFUERZOS Y SACRIFICIOS, VE
REALIZADA LA CULMINACION DE MIS ESTUDIOS

CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE CUADROS	
RESUMEN	i
I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	3
III. OBJETIVOS	3
IV. REVISION DE LITERATURA	4
V. MATERIALES Y METODOS	14
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	23
VII. CONCLUSIONES	41
VIII. BIBLIOGRAFIA	42
IX. APENDICE	44

INDICE DE CUADROS

NUMERO		PAGINA
1.	Peso promedio en Kgs. de los tratamientos aplicados.	25
2.	Rendimiento promedio en TM/Ha	26
3.	ANDEVA sin incluir testigos	28
4.	Prueba de Tukey para la interacción Epoca-bulbillos.	29
5.	Prueba de Tukey para la interacción Bulbillos-reducción de la corona.	29
6.	ANDEVA incluyendo testigos	31
7.	Prueba de Tukey para tratamientos	32
8.	Ingreso/Ha de piña según testigo	34
9.	Ingreso/Ha de piña según tratamiento A2 B3 C1	34
10.	Ingreso/Ha de piña según tratamiento A1 B2 C1	35
11.	Ingreso/Ha de piña según tratamiento A1 B1 C1	35
12.	Ingreso/Ha de piña según tratamiento A2 B1 C1	36
13.	Ingreso/Ha de piña según tratamiento A2 B1 C2	36
14.	Ingreso/Ha de piña según tratamiento A2 B2 C1	37
15.	Ingreso/Ha de piña según tratamiento A1 B1 C2	37
16.	Rentabilidad para cada tratamiento en el cultivo de la piña incluyendo el testigo.	39
17.	Peso en Kgs de los frutos de los tratamientos de la época uno, repetición número uno.	45
18.	Peso en kgs de los frutos de los tratamientos de la época dos, repetición número dos.	46
19.	Peso en kgs de los frutos de los tratamientos de la época uno, repetición número dos.	47
20.	Peso en kgs de los frutos de los tratamientos de la época dos, repetición número dos.	48

NUMERO		PAGINA
21.	Peso en kgs de los frutos de los tratamientos de la época uno, repetición número tres.	49
22.	Peso en kgs de los frutos de los tratamientos de la época dos, repetición número tres.	50
1.	FIGURA 1. Materiales usados para la propagación	10
1.	GRAFICA 1. Rendimiento promedio en TM/HA	27

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en la Aldea "El Jocotillo", municipio de Villa Canales, del Departamento de Guatemala.

En el experimento se trató de determinar el efecto que tienen, sobre el rendimiento la eliminación de los bulbillos e hijos en 2 épocas diferentes y la reducción de la corona (eliminación del meristemo apical). Luego se hizo una comparación entre la rentabilidad de cada tratamiento evaluado y la rentabilidad del sistema tradicional o sea el testigo.

Para realizar el experimento se utilizó un diseño de parcelas divididas en bloques al azar, con estructura factorial dentro de la parcela grande; con un total de 7 tratamientos y 3 repeticiones. El área experimental fue de 452.76 mts² y contó con un total de 42 parcelas, cada una con un área de 5.88 mts² y 16 plantas, habiéndose utilizado un total de 672 plantas en el experimento.

La siembra del cultivo se realizó en los primeros días de mayo de 1982. La semilla utilizada fue obtenida de una plantación de 3 años de edad y se sembraron a una distancia de 0.35 mts entre plantas. La plantación se sembró en doble hilera, la distancia entre cada hilera fue de 0.50 mts y la distancia entre cada par de hileras fue de 1.60 mts.

La eliminación de bulbillos en la primera época se hizo el 8 de febrero de 1984, la segunda eliminación el 8 de marzo y la reducción de la corona el 8 de abril de 1984. La cosecha se hizo el 14, 21 y 24 de mayo de 1984.

El tratamiento que mejor se manifestó en cuanto al aumento de peso fue en el que se eliminaron los bulbillos o hijos en la segunda época (22 meses después de la siembra), dejándosele únicamente 2 bulbillos y sin reducirse la corona.

En base al análisis de rentabilidad se observó que la utilidad respecto a la inversión es positiva, ya que los ingresos obtenidos con el mejor tratamiento son mayores que los obtenidos con el testigo. La ganancia en rentabilidad es superior a la del testigo en un 39.1%, lo que significa una ganancia neta sobre el testigo de exactamente Q. 1546,13/Ha.

I. INTRODUCCION

El cultivo de la piña ha cobrado mucha importancia en nuestro país últimamente y representa una buena fuente de ingresos para los productores y los trabajadores que laboran en las plantaciones. Las áreas cultivadas con piña se han ido extendiendo cada vez más y para manejar en mejor forma el cultivo y obtener mayor producción se hace necesaria la investigación para llegar a superar los problemas que el cultivo presenta.

Uno de los aspectos más importantes en este cultivo es el rendimiento y para lograr su incremento, es necesaria la aplicación de diferentes prácticas en el manejo del cultivo. Además de prácticas como selección del material vegetal a sembrar, aplicación de fertilizantes al suelo y foliares, materia orgánica y otros, se está principiando a trabajar con la reducción y eliminación de algunas de las partes vegetativas de la planta. En el lugar donde se llevó a cabo este estudio, "El Jocotillo", Villa Canales, en el Departamento de Guatemala, varios agricultores que se dedican al cultivo de la piña están trabajando en la reducción de la corona del fruto y la eliminación de los bulbillos o hijos que se desarrollan en el pedúnculo del fruto con el objeto de permitir que este tenga un mayor aprovechamiento de los nutrientes que la planta absorbe del suelo y foliarmente.

La piña es un cultivo muy exigente en cuanto a nutrientes y en plantaciones que se encuentran en su tercer o cuarto año de producción los rendimientos decrecen en un alto porcentaje. Prácticas como la re

ducción de la corona y la eliminación de los hijos o bulbillos pueden ayudar en gran parte a que asimile mayor cantidad de nutrientes el fruto y así aumentar su peso y por lo tanto aumentar también los rendimientos. En este trabajo se procedió a la eliminación de los hijos en dos épocas diferentes y a la reducción de la corona, eliminando su meristemo terminal en una sola época para comprobar y confirmar estadísticamente que estas prácticas tienen un efecto positivo sobre el rendimiento.

Luego de realizado el trabajo de campo que duró aproximadamente 8 meses se efectuó el análisis estadístico y posteriormente un análisis económico para dar mayor confiabilidad a las conclusiones que se obtuvieron.

La presente investigación se justifica por el hecho de la precaria investigación que se ha realizado con el cultivo de la piña en nuestro país y la completamente nula sobre prácticas de deshije, lo cual - le dará a la investigación agrícola guatemalteca un paso muy avanzado.

II. HIPOTESIS

El rendimiento (medido como peso de frutos) sí se ve afectado o modificado por la eliminación de los hijos en dos épocas diferentes y por la reducción de la corona del fruto en la primera cosecha del cultivo de la piña.

III. OBJETIVOS

- III.1 Determinar el efecto de la reducción de la corona del fruto sobre el rendimiento en el cultivo de la piña bajo condiciones de la Aldea "El Jocotillo", Villa Canales, Departamento de Guatemala.
- III.2 Determinar el efecto de la eliminación de los bulbillos o hijos sobre el rendimiento en el cultivo de la piña.
- III.3 Determinar la época más adecuada de eliminación de los bulbillos o hijos de la planta por su efecto sobre el rendimiento en el cultivo de la piña.
- III.4 Hacer una comparación entre costos de producción utilizando el análisis de rentabilidad entre el testigo y los tratamientos evaluados.

IV. REVISION DE LITERATURA

El origen de la piña se considera que son las tierras altas secas de la región de Matto Grosso de Brasil y Paraguay, donde aún se pueden encontrar algunas especies silvestres del Ananás (13).

Según Py (13) el origen de las plantaciones actuales parece deberse a la introducción de retoños del cultivar Cayenne lisse de Jamaica en 1886 y de Australia en 1896.

Esta planta se cultiva para aprovechar su fruto, que es en realidad un falso fruto que lo constituyen un conjunto de bayas de la inflorescencia unidas por las brácteas.

Según Cronquist (2) la clasificación taxonómica de la piña es la siguiente:

Reino	Vegetal
Subreino	Embryobionta
División	Magnoliophita
Clase	Liliopsida
Subclase	Commelinidae
Orden	Bromeliales
Familia	Bromeliaceae
Género	Ananas
Especie	Comosus

La piña es una planta herbácea que a pesar de su habitat terres-

tre tiene muchas adaptaciones epifíticas, un tallo corto y grueso generalmente menor de 40 centímetros de altura, un tanto carnososo en forma de artesa, hojas angostas de 60-120 centímetros de largo con la base - envolvente, bordes espinosos aserrados (que ocasionalmente pueden ser enteros y sin espinas).

Las raíces son cortas y gruesas, con raicillas capilares por toda su longitud que se desarrollan y regeneran constantemente de los nudos basales que se encuentran a lo largo del tallo, tanto arriba como debajo de la tierra. Existe un solo punto de crecimiento activo, localizado en el ápice del tallo, el cual se diferencia al formar la inflorescencia; más tarde reasume su carácter vegetativo. La inflorescencia - es una espiga formada lateralmente con brácteas apretadas de color rojo a verde, subteniendo flores de color violeta claro y tiene un racimo de hojas en la roseta terminal.

La fruta múltiple consiste en un raquis muy agrandado compuesto - de 100 ó más flores fusionadas y que es variable en tamaño, forma y sabor, es de color amarillo, rojo, anaranjado o verdoso y se forma en la parte superior de un pedúnculo. Todas las variedades de piña comercial son autoestériles, de tal manera que los frutos son generalmente sin semilla, sin embargo para evitar polinización cruzada y la consecuente presencia de semillas, las variedades no se deben interplantar. Las formas silvestres de Ananas en Brasil y Paraguay son autofértiles (12).

IV. 1 ECOLOGIA

IV.1.1 REQUERIMIENTOS CLIMATICOS

El cultivo de la piña puede desarrollarse en el rango altitudinal que va desde 0 a 1000 metros sobre el nivel del mar. Se considera como rango óptimo de altitud el comprendido entre 100 y 800 metros sobre el nivel del mar. En los trópicos, estas altitudes varían cercanas al rango óptimo de temperatura que es de 21-27 grados centígrados.

Las plantas cesan su desarrollo entre los 10 y 16 grados centígrados y soportan temperaturas subcongelantes de menos 2 grados centígrados, sólo por períodos cortos. A temperaturas mayores de 27 grados centígrados las plantas presentan problemas de transpiración y respiración excesiva y el contenido de ácido se reduce, mientras que a temperaturas menores de 21 grados centígrados aumenta la cantidad de ácido y se reduce el contenido de azúcar. La piña crece bien en ambiente con 70% a 95% de humedad relativa ambiental, aunque se considera óptimo el rango que oscila entre 84% y 91%.

En lo que respecta a precipitación pluvial, se considera óptimo los niveles comprendidos entre 1500 a 3000 milímetros anuales, preferentemente bien distribuidos durante todo el año (13).

IV.1.2 SUELOS

La piña requiere de suelos sueltos debido a su sistema radicular poco profundo y limitado. Si su raíz penetra poco en profundidad, es

porque normalmente las características físicas de los horizontes subyacentes del suelo no le convienen, por esa razón los suelos arenosos ricos en materia orgánica y aluviones son especialmente buenos, sobre todo si son ácidos (pH 5.5) y bajos en sales. Pueden ser útiles suelos de textura limo-arcillosa y franco-arcillosa. Los suelos deben ser planos, de preferencia con pendientes menores del 5%. La permeabilidad del suelo de la que de hecho depende la dinámica del agua, es un factor de tanta importancia que constituye uno de los principales factores que limitan el cultivo del ananas en las regiones tropicales (12).

IV.2 ANTECEDENTES DE LA REDUCCION DE LA CORONA Y ELIMINACION DE LOS HIJOS.

Silvy, citado por Py (13) ha afirmado con frecuencia que la reducción de la corona mejora el espaldón del fruto.

En una plantación de Cayenne lisse la poda óptima o sector óptimo al que hay que reducir es de 8 centímetros. Para realizarla, cuando el meristemo terminal llega a dicho diámetro, se extirpa con ayuda de una gubia especial; lo que se practica en término medio unas seis u ocho semanas después de haber salido la inflorescencia.

Cuando el descorazonado se ha practicado correctamente, el hoyo que ha quedado en el centro se cierra progresivamente sin que se llegue a ocasionar podredumbre alguna.

En los casos en que se practica la eliminación de los hijos, esta queda limitada comunmente a las plantas que están afectadas por la ano

malia llamada "collar de bulbillos", caracterizada por la formación de un número exagerado de ellos en el extremo del pedúnculo y a veces en la misma base del fruto. Ha de verificarse varias semanas antes de que el fruto esté del todo maduro, para permitir la cicatrización de las heridas (13).

Dunsmore, citado por Py (13), conduciendo experimentos en Malasia país en el que se cultiva el Singapore canning ha generalizado mucho - la práctica indicada, por estimarse que aumenta el peso medio del fruto, al igual que sucede con la reducción de la corona. Ensayado este procedimiento en los tipos seleccionados de Cayenne, adelanta la maduración del fruto, pero no parece que tenga consecuencia alguna sobre - su peso medio, aunque sí sobre el segundo fruto (rebrote) (13).

IV.3 PROPAGACION

La propagación de la piña puede realizarse por diversos métodos, de acuerdo a los propósitos o las necesidades. Por ejemplo, en trabajos de mejoramiento, con el propósito de obtener nuevos híbridos, la - propagación de la piña se realiza por medio de semillas; aunque de esta manera, la planta necesita de 3 a 4 años para fructificar (7).

A nivel comercial se recomienda la propagación por hijos o bulbillos, aunque se puede utilizar estacas del tallo de la planta y aun la corona o parte terminal superior del fruto.

IV. 3.1 CHUPONES, VASTAGOS O BROTES

El brote del tallo que se desarrolla a partir de un rebrote axilar del tallo, rebrote que tiene la particularidad de estar recubierto por una prehoja o profilo y de un cierto número de escamas foliadas características intermedias entre las hojas verdaderas y el profilo.

El meristema es parecido al meristema terminal del tallo. Este rebrote es el que asegura la segunda cosecha.

IV.3.2 HIJUELOS O RETONOS

Nacen en la parte subterránea del tallo o en el cuello de la planta y se diferencia del anterior en que emite raíces que penetran en el suelo y normalmente sus hojas son más largas.

IV.3.3 HIJOS O BULBILLOS

Se desarrollan a partir de una yema axilar del pedúnculo.

La roseta es más ancha que la del brote del tallo; está curvada y presenta en su base una especie de pronunciado engrosamiento cuya estructura se aproxima a la del fruto. Después de la recolección del fruto su desarrollo se interrumpe, (el pedúnculo se deseca) y si no se recolecta cae al suelo. En la práctica estos son los más utilizados debido a que si existen en abundancia.

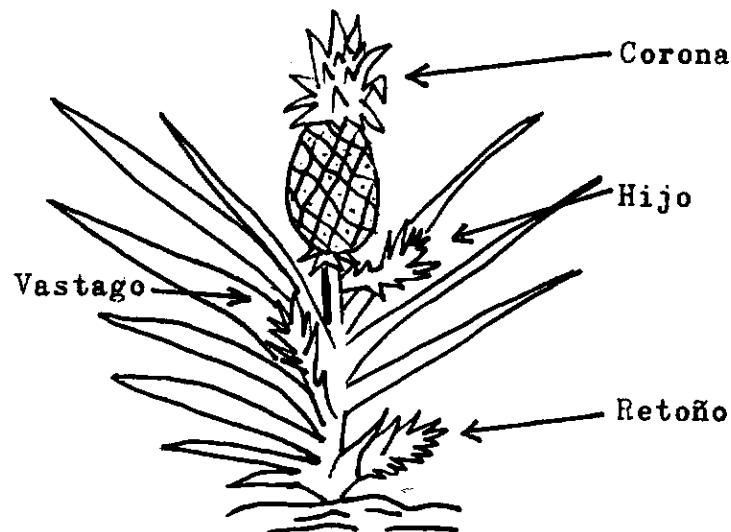


Fig. 1 Materiales usados para propagación.

IV.4 MERISTEMOS Y CRECIMIENTO DE LA PLANTA

A partir de la división de la célula huevo, la planta vascular produce generalmente nuevas células y forma nuevos órganos. Durante los primeros estadios del desarrollo embrionario, la división celular tiene lugar en todo el joven organismo, pero a medida que el embrión aumenta y se transforma en una planta independiente, la adición de nuevas células queda gradualmente restringida a ciertas partes del cuerpo de la planta, mientras que las demás atienden a otras actividades del vegetal. Así pues, porciones de tejido embrionario persisten en la planta durante toda su vida, por lo que la planta se compone de tejidos adultos y juveniles. Estos tejidos perpetuamente jóvenes, que interesan primariamente al crecimiento de la planta, son los meristemos.

(6)

IV.4.1 MERISTEMOS

Son tejidos que forman nuevas células, las que producen el crecimiento y desarrollo continuo del cuerpo vegetal. De esas células que se producen, unas maduran y se especializan, mientras que otras permanecen juveniles con capacidad de división. Las células juveniles se denominan "células iniciales" que son en sí las meristemáticas y las que maduran o se transforman en componentes de diversos tejidos se conocen como "células derivadas de las iniciales".

Las células derivadas cambian en su estructura química, morfológica y fisiológica, dando origen al cuerpo de la planta con sus diferentes sistemas de tejidos; mientras que las iniciales se perpetúan dando origen a los meristemas que permanecen en la planta durante toda su vida (11).

Según su posición en la planta la clasificación más corriente de los meristemas es: meristemas apicales, laterales e intercalares.

IV.4.2 MERISTEMO APICAL

Es aquella zona que incluye las células meristemáticas iniciales y sus derivadas inmediatas del ápice del tallo o de la raíz. El meristemo apical está formado por dos zonas de tejidos: la Túnica que consiste en una o más capas de células superficiales y el Corpus, compuesto por un agregado de células cubierto por la túnica. La delimitación entre una y otra zona se realiza en base a las diferencias en la forma de división de las células. Las capas de la túnica presentan divisio-

nes "anticlinales", es decir, da origen a un crecimiento en superficie. Las células del corpus se dividen en varios planos y la masa crece por lo tanto en volumen. Tanto la túnica como el corpus poseen sus propias células iniciales (15).

IV.5 HORMONAS VEGETALES

El metabolismo de las plantas es provocado y dirigido por una gran cantidad de sustancias, que por tal motivo reciben el nombre de reguladores. Si estos reguladores son sintetizados por la misma planta reciben el nombre de hormonas vegetales.

En el reino vegetal existen tres grupos de hormonas: auxinas o del crecimiento, estimulan la elongación celular; giberelinas, ayudan al crecimiento y provocan floración y germinación; y citoquininas que estimulan específicamente la división celular.

IV.5.1 AUXINAS

Son un conjunto de hormonas vegetales que provocan el crecimiento por elongación de las células.

Las auxinas se encuentran distribuidas en todo el cuerpo vegetal, con la característica que su concentración aumenta hacia sus dos extremos: meristemas del ápice del tallo y ápice de la raíz; con mayor incremento en el primero. Abunda en los lugares de crecimiento acelerado como: yemas, frutos, punta de las hojas y de las raíces. Los embriones en las semillas también producen grandes cantidades de estas hormonas.

Las auxinas son llevadas desde sus centros de producción a todo el cuerpo de la planta. Este transporte se realiza en dos sentidos: - del ápice del tallo a la base (basípeta) y de la base al ápice del tallo (acrópeta) en el tallo y acrópeta en la raíz. Las auxinas intervienen dentro del metabolismo de las plantas en muchos aspectos, siendo los más importantes.

Alargamiento celular: las auxinas producen este efecto en las plantas, sobre todo en el ápice del tallo, y de forma incierta en hojas, raíces y frutos.

Fototropismo: El ápice apical de las plantas se orienta en dirección de las fuentes de luz, dicha movilidad es debida al crecimiento más acelerado de las células del tallo de la región no iluminada. Este crecimiento es consecuencia de una distribución desigual de las auxinas en las células de esta región (4).

V. MATERIALES Y METODOS

V.1 LOCALIZACION

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en la Aldea "El Jocotillo", que pertenece al municipio de Villa Canales, en el Departamento de Guatemala. "El Jocotillo" se encuentra situada a 1120 metros sobre el nivel del mar y ubicada entre las coordenadas geográficas de 14° 21' 35" latitud Norte y 90° 30' 05" longitud Oeste con respecto al meridiano de Greenwich (9).

Según lo reportado por el Banco de Guatemala, en su Estudio de prefactibilidad para desarrollar en forma cooperativa el cultivo y enlatado de la piña en Guatemala, "El Jocotillo" se ha convertido en el segundo centro productor de piña del país con un 14.1% de la producción total después de Entre Ríos en el Departamento de Izabal que produce el 53.8% (8).

V.1.1 CLIMA

La zona ecológica a la que pertenece el lugar es la zona subtrópical húmeda (templado), con una precipitación que oscila entre 1100 y 1349 mm como promedio total anual, siendo la temperatura media anual entre 20 y 26°C y una relación de evapotranspiración potencial alrededor de 1.0 (3).

V.1.2 SUELOS

Los suelos de "El Jocotillo" están ubicados dentro de la Serie -

Barberena, caracterizándose por ser suelos profundos, bien drenados, de sarrollados sobre flujo lodoso o lahar, máfico, pedregoso, en un clima seco. Ocupan relieves ondulados a inclinados, a elevaciones medianas en el Sudeste de Guatemala. El espesor del suelo varía de cerca de 75 cms a 2 metros. En la serie Barberena están incluidos muchos valles - pequeños de terreno casi plano (16).

V.2 MATERIALES

Balanza: Las balanzas se utilizaron para medir por medio de ellas el peso de los frutos cosechados.

Cuchillos: Fueron utilizados para eliminar el meristemo terminal de la corona del fruto.

Etiquetas: Sirvieron para identificar las diferentes unidades experimentales.

Estacas: Sirvieron para sostener las etiquetas.

Material vegetativo: para la realización de este experimento se utilizó una plantación de 21 meses de edad de la variedad Cayena lisa, la cual fue sembrada con material vegetativo proveniente de plantaciones de 3 años de edad.

V.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental que se utilizó fue Parcelas divididas en bloques al azar con estructura factorial dentro de la parcela grande,

con siete tratamientos incluyendo al testigo, tres repeticiones y un testigo por cada época de eliminación, donde:

- a. Los bloques están constituidos por las repeticiones.
- b. Las parcelas mayores, constituidas por las épocas.
- c. Las parcelas menores, constituidas por las diferentes eliminaciones y por la reducción.

Este diseño fue el que mejor se adecuó a las condiciones del terreno experimental, de acuerdo a la forma y tamaño de la plantación.

El diseño involucra la asignación de tratamientos de un factor a parcelas principales, dispuestas en este caso, en bloques al azar. Los tratamientos del segundo factor se asignan a subparcelas dentro de cada parcela principal (10).

La principal ventaja práctica del arreglo en parcelas divididas es que permite utilizar factores que requieren cantidades relativamente grandes de material y factores que requieren solo cantidades pequeñas de material para ser combinados en el mismo experimento (1).

V.3.1 MODELO ESTADISTICO

El modelo estadístico de parcelas divididas en bloques al azar con estructura factorial dentro de la parcela grande es el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + \beta_i + A_j + N_{ij} + B_k + C_l + AB_{jk} + AC_{jl} + BC_{kl} + ABC_{jkl} + E_{ijkl}$$

En donde:

Y_{ijkl} = variable respuesta cuando se eliminaron K número de bulbillos,
y l reducciones de la corona en la época j de eliminación en
i repeticiones.

μ = Efecto de la media general

β_i = Efecto del bloque i donde $i = 1, 2, 3$.

A_j = Efecto de la época j en donde $j = 1, 2$.

N_{ij} = Error experimental asociado a la parcela grande.

B_k = Efecto del número de bulbillos, en donde $k = 1, 2, 3$.

C_l = Efecto de la reducción de la corona en donde $l = 1, 2$.

AB_{jk} = Efecto debido a la interacción entre el nivel j de época y del
nivel k de número de bulbillos.

AC_{jl} = Efecto debido a la interacción entre el nivel j de época y el
nivel l de reducción de la corona.

BC_{kl} = Efecto debido a la interacción entre el nivel k de número de -
bulbillos y el nivel l de reducción de la corona.

ABC_{jkl} = Efecto de la interacción de los 3 factores.

E_{ijkl} = Efecto del error experimental asociado a la parcela pequeña.

V.3.2 UNIDADES EXPERIMENTALES

El tamaño de las unidades experimentales fue de 1.40 metros de lar
go y 4.2 metros de ancho, lo que hizo un área de 5.88 metros cuadrados.
La distancia entre plantas fue de 0.35 metros, entre hileras de 0.50
metros y entre surcos fue de 1.60 metros. Cada unidad experimental -
contó con un total de 16 plantas.

V.3.3 VARIABLE

La variable a medir fue el rendimiento medido por medio del peso del fruto.

V.4 ESTABLECIMIENTO Y PRACTICAS CULTURALES DE LA PLANTACION DONDE SE LLEVO A CABO EL EXPERIMENTO.

V.4.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Habiéndose hecho la limpia del terreno se procedió a zanjear para poder efectuar la siembra. Cada zanja o melga como es llamada por los agricultores del lugar se hizo a una profundidad de 0.25 metros y un ancho de 0.20 metros. La preparación del terreno se hizo en forma manual debido a la pedregosidad que dificulta el uso de maquinaria.

V.4.2 SIEMBRA

Los esquejes o hijos sembrados fueron obtenidos de una plantación de 3 años de edad y se seleccionaron en base a su tamaño y aspecto general. La siembra se hizo manual y la distancia dejada entre cada esqueje fue de 0.35 metros. La plantación se sembró en doble hilera, la distancia entre cada hilera fue de 0.50 metros y la distancia entre cada par de hileras fue de 1.60 metros.

V.4.3 LIMPIAS

En el mes de mayo durante los 2 años de vida de la planta y en el momento de la siembra, se aplicó Diurón (3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilurea), aplicado en forma preemergente a las malezas con una asperso

ra de mochila con una dosis de 3.9 kgs/HA. Además se hicieron 2 limpias con azadón, una en el mes de septiembre y la otra en diciembre y un aporque anual.

V.4.4 FERTILIZACION

Después de realizado el respectivo análisis de suelo y conociendo las necesidades de la planta se procedió a hacer una mezcla de 20-20-0 y urea hasta obtener una proporción 5N IP y se aplicó la cantidad de 77.92 kgs/Ha en el mes de mayo cuando las lluvias se habían establecido.

V.4.5 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

A los 45 días de haber brotado la inflorescencia se hizo una aplicación de Folidol (Parathion metílico) para el control del barrenador del fruto (Thecla sp.) con una dosificación de 1.5 medidas bayer/bomba de 4 galones. No se hizo ninguna otra aplicación puesto que no se presentaron daños por ninguna otra plaga o enfermedad.

V.4.6 USO DE HORMONAS

Para acelerar la floración se aplicó Ethephon (Acido 2-Haloethano phosphónico), más conocido comercialmente como etrel en una dosis de 178.57 mlts/77 galones de agua/Ha a los 17 meses de edad de la plantación.

V.4.7 COSECHA

Los frutos fueron recolectados cuando alcanzaron su madurez total y al mismo tiempo fueron pesados.

V.5 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

V.5.1 DETALLE DE LOS TRATAMIENTOS

En este experimento se hizo la eliminación de los bulbillos o hijos en dos épocas diferentes. La primera fue a los 4 meses después de haber aplicado EtreI y la segunda fue a los 30 días después de haber hecho la primera eliminación de bulbillos o hijos. En cuanto a la reducción del meristemo apical de la corona, ésta se hizo a los 30 días después de la segunda eliminación de bulbillos o hijos, lo que nos dió los tratamientos siguientes:

FACTOR	NIVELES		
	1	2	3
A - Epoca	I	II	-
B - Hijos	0	1	2
C - Reducción	Sin	con	-
Testigo			

Donde:

Epoca I : La primera eliminación de los hijos se realizó 4 meses después de aplicar etrel

Epoca II: La segunda eliminación de los hijos se realizó 30 días después de la primera eliminación.

Hijos 0: Se eliminaron todos los hijos o bulbillos.

Hijos 1: Se dejó sólo 1 hijo y el resto se eliminó.

Hijos 2: Se dejaron dos hijos y el resto se eliminó.

Reducción con: Se redujo la corona eliminando el meristemo apical.

Reducción sin: No se redujo la corona.

Testigo: No se le hizo ningún tratamiento.

V.5.2 DISTRIBUCION

La distribución de los tratamientos en la plantación experimental fue la siguiente:

I														II			
2	A1		A1	A1	A1	A1	A1	A2	A2		A2	A2	A2	A2			
	B2	T	B3	B3	B1	B1	B2	B1	B3	T	B1	B2	B3	B2			
	C2		C2	C1	C1	C2	C1	C1	C2		C2	C1	C1	C2			
I														II			
1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	T	A1	A1	A1	A1	A1	A1			
	B1	B2	B2	B1	B3	T	B3		B3	B2	B3	B1	B2	B1			
	C1	C1	C2	C2	C1		C2		C1	C2	C2	C1	C1	C2			
I														II			
3	A1	A1	A1		A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A2		A2			
	B3	B1	B2	T	B2	B3	B1	B2	B1	B3	B2	B1	T	B3			
	C2	C1	C1		C2	C1	C2	C1	C1	C2	C2	C2		C1			

Donde:

I, II = Epocas en que se hicieron las eliminaciones de los hijos.

1, 2, 3 = Bloques o repeticiones

A1 B1 C1 = Plantas con "0" hijos y sin reducción (primera época)

A1 B1 C2 = Plantas con "0" hijos y con reducción (primera época)

A1 B2 C1 = Plantas con "1" hijo y sin reducción (primera época)

A1 B2 C2 = Plantas con "1" hijo con reducción (primera época)

A1 B3 C1 = Plantas con "2" hijos y sin reducción (Primera época)

A1 B3 C2 = Plantas con "2" hijos y con reducción (primera época)

T = Testigo (plantas sin ningún tratamiento)

A2 B1 C1 = Plantas con "0" hijos y sin reducción (segunda época)

A2 B1 C2 = Plantas con "0" hijos y con reducción (segunda época)

A2 B2 C1 = Plantas con "1" hijo y sin reducción (segunda época)

A2 B2 C2 = Plantas con "1" hijo y con reducción (segunda época)

A2 B3 C1 = Plantas con "2" hijos y sin reducción (segunda época)

A2 B3 C2 = Plantas con "2" hijos y con reducción (segunda época)

V.5.3 ANALISIS DE RENTABILIDAD

El análisis de rentabilidad se hizo mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Costo Total de Producción}} \times 100 = R$$

Donde:

Ingreso Neto = Ingreso Bruto - Costo Total de Producción.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

En el presente trabajo se planteó como variable a medir el rendimiento medido como peso de los frutos en el proceso de producción del cultivo de la piña.

El rendimiento, aspecto fundamental en la producción de cualquier cultivo, ha sido evaluado en base al posible efecto que la eliminación de los hijos o bulbillos en dos épocas diferentes y la reducción de la corona mediante la eliminación del meristomo apical pudiera tener sobre la variable rendimiento.

El Cuadro No. 1 nos muestra el ordenamiento de los datos del peso de los frutos divididos por tratamiento. El mejor tratamiento que se manifestó con un mayor aumento de peso fue el A2 B3 C1, en el cual se hizo la eliminación de los bulbillos o hijos en la segunda época (5 meses después de la aplicación de Etre), a este tratamiento se le dejaron únicamente dos hijos y no se le eliminó el meristemo apical de la corona. El peso promedio de los frutos de este tratamiento fue de 234 kgs. Le siguió el tratamiento A1 B2 C1, en el cual se hizo la eliminación de los hijos en la primera época (4 meses después de la aplicación de Etre), a este tratamiento se le dejó únicamente 1 hijo y no se le eliminó el meristemo apical de la corona o sea que no se le redujo la corona. El peso promedio de los frutos de este tratamiento fue de 227 kgs. Al testigo, no se le redujo la corona ni se le eliminaron los hijos y tuvo un peso de 2.11 kgs. Los tratamientos que mostraron los menores pesos fueron el A1 B2 C2 con un peso promedio de 2.05 kgs y el

A1 B3 C2 con un peso promedio también de 2.05 kgs. Al tratamiento A1 B2 C2 se le eliminaron los hijos en la primera época (4 meses después de aplicar Etre1 y se le dejó únicamente un hijo y sí se le redujo la corona eliminándole el meristemo apical a los 6 meses después de la aplicación de Etre1. Al tratamiento A1 B3 C2 se le eliminaron los hijos en la primera época (4 meses después de aplicar Etre1) y se le dejaron 2 hijos, además se le redujo la corona eliminándole el merietemo apical a los 6 meses después de la aplicación de Etre1.

En base a los datos de los pesos promedio, se obtuvo una relación directamente proporcional entre el peso y el rendimiento como lo muestran el Cuadro No. 2 y la Gráfica No. 1, donde se obtuvo el mayor rendimiento promedio expresado en toneladas métricas por hectáreas en el tratamiento A2 B3 C1, siendo éste de 63.16 TM/HA; el menor rendimiento promedio correspondió al tratamiento A1 B3 C2 con 55.19 TM/HA para una población de 27,000 plantas por hectárea.

CUADRO No. 1

PESO PROMEDIO EN KGS DE LOS TRATAMIENTOS APLICADOS, EL JOCOTILLO, VILLA CANALES. 1984

TRATAMIENTOS		B L O Q U E S			PESO PROMEDIO
		I	II	III	
1	A1 B1 C1	2.41	2.21	2.15	2.26
2	A1 B2 C1	2.29	2.21	2.31	2.27
3	A1 B3 C1	2.14	2.14	2.11	2.13
4	A1 B1 C2	2.29	2.09	2.29	2.22
5	A1 B2 C2	2.14	1.97	2.05	2.05
6.	A1 B3 C2	2.08	1.90	2.16	2.04
7	T	2.00	1.97	2.24	2.07
8	A2 B1 C1	2.12	2.33	2.05	2.16
9	A2 B2 C1	2.16	2.26	2.07	2.17
10	A2 B3 C1	2.23	2.34	2.44	2.34
11	A2 B1 C2	2.20	2.22	2.16	2.19
12	A2 B2 C2	2.00	2.21	2.06	2.09
13	A2 B3 C2	1.95	2.24	2.04	2.08
14	T	2.07	2.25	2.02	2.11

CUADRO No. 2

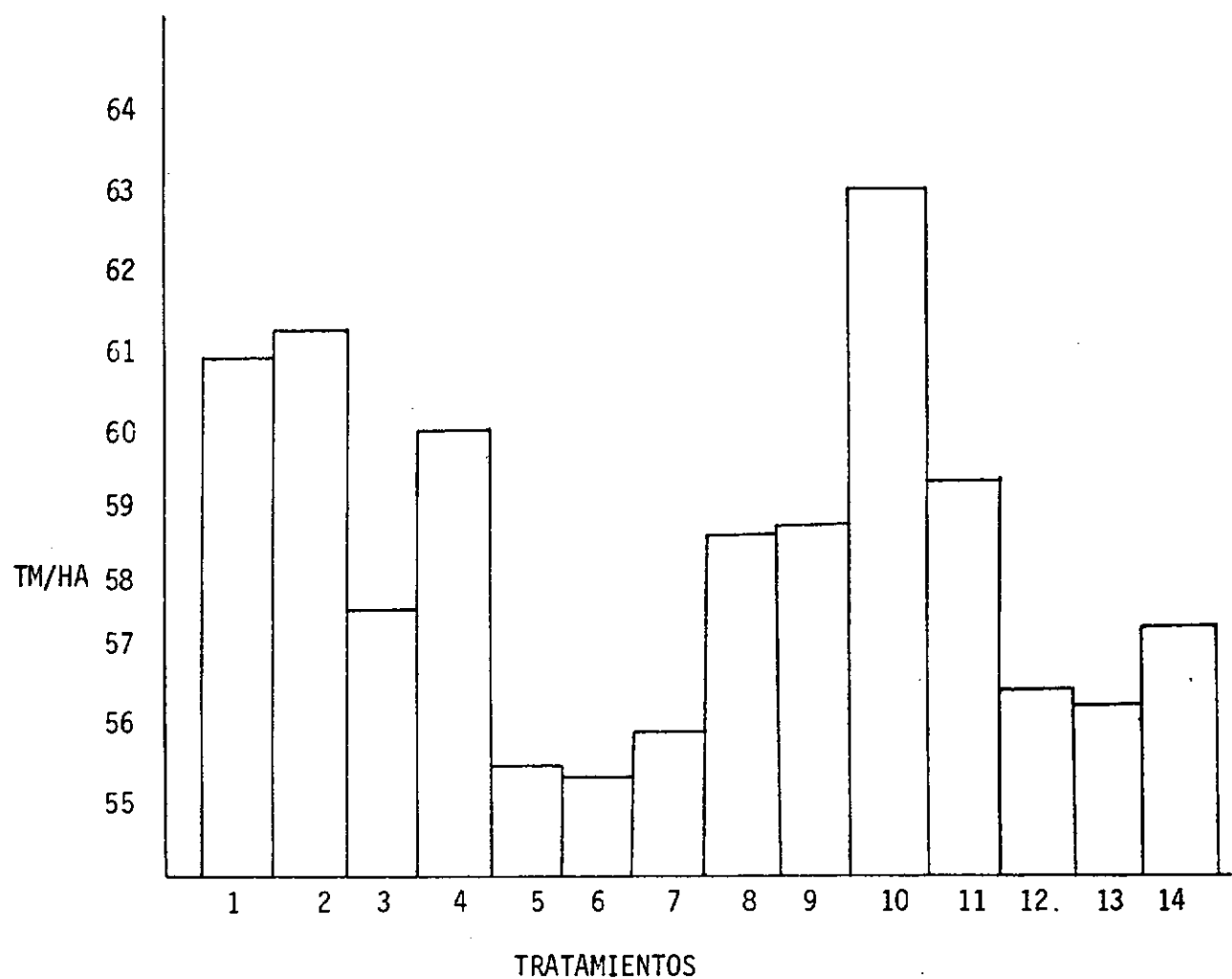
RENDIMIENTO PROMEDIO EN TM/HA. EL JOCOTILLO, VILLA CANALES.
1984.

TRATAMIENTOS		B L O Q U E S			REND. PROMEDIO
		I	II	III	
1	A1 B1 C1	65.05	59.65	58.05	60.92
2	A1 B2 C1	61.73	59.77	62.47	61.32
3	A1 B3 C1	57.80	57.68	57.07	57.52
4	A1 B1 C2	61.73	56.33	61.73	59.93
5	A1 B2 C2	57.68	53.26	55.47	55.47
6	A1 B3 C2	56.09	51.18	58.29	55.19
7	T	54.12	53.14	60.63	55.96
8	A2 B1 C1	57.19	62.84	55.35	58.46
9	A2 B2 C1	58.42	60.99	56.09	58.50
10	A2 B3 C1	60.26	63.33	65.90	63.16
11	A2 B1 C2	59.40	59.89	58.42	59.24
12	A2 B2 C2	54.00	59.77	55.59	56.45
13	A2 B3 C2	52.77	60.50	55.23	56.17
14	T	55.84	60.87	54.61	57.11

Estos cálculos se hicieron tomando una población base de
27,00 plantas/Ha.

GRAFICA No. 1

RENDIMIENTO PROMEDIO EN TM/HA
EL JOCOTILLO, VILLA CANALES 1,984



CUADRO No. 3

ANALISIS DE VARIANZA DE PARCELAS DIVIDIDAS EN BLOQUES AL AZAR CON ESTRUCTURA FACTORIAL DENTRO DE LA PARCELA GRANDE DEL EFECTO DE LA REDUCCION DE LA CORONA Y ELIMINACION DE BULBILLOS O HIJOS EN DOS EPOCAS SOBRE EL RENDIMIENTO TOTAL SIN INCLUIR TESTIGOS. EL JOCOTILLO, VILLA CANALES, 1984.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	Fc	Ft	SIGNIFICADO
Bloques	2	0.652				
Epoca	1	0.022	0.022	0.0001	18.51	N.S.
Error (a)	2	36.816	18.408			
Subtotal	5	37.49				
Bulbillos	2	6.095	3.048	1.914	3.49	N.S.
Corona	1	24.719	24.719	15.527	4.35	Sig.
Ep x bulb.	2	14.298	7.149	4.491	3.49	Sig.
Ep x corona	1	0.034	0.034	0.021	4.35	N.S.
Bulb x corona	2	13.320	6.660	4.183	3.49	Sig.
Ep x bulb x cor	2	9.296	4.648	2.920	3.49	N.S.
Error (b)	20	31.851	1.592			
Total	35	137.103				

V.C. (a) = 12.35 %

C.V. (b) = 3.63 %

N.S. = No hay significancia al 5%

Sig. = Si hay significancia al 5%

CUADRO No. 4

PRUEBA DE TUKEY PARA LA INTERACCION EPOCA POR BULBILLOS.

EPOCA	BULBILLOS	SIGNIFICANCIA (0.05)
Epoca I	0 Bulbillos	
Epoca II	2 Bulbillos	
Epoca II	0 Bulbillos	
Epoca I	1 Bulbillo	
Epoca II	1 Bulbillo	
Epoca I	2 Bulbillos	

CUADRO No. 5

PRUEBA DE TUKEY PARA LA INTERACCION BULBILLOS POR REDUCCION DE LA CORONA

BULBILLOS	REDUCCION	SIGNIFICANCIA (0.05)
2 Bulbillos	Sin reducci3n	
1 Bulbillo	Sin reducci3n	
0 Bulbillos	Sin reducci3n	
0 Bulbillos	Con reducci3n	
1 Bulbillo	Con reducci3n	
2 Bulbillos	Con reducci3n	

El análisis de varianza del diseño de parcelas divididas en bloques al azar con estructura factorial dentro de la parcela grande, hecho en base al rendimiento total por subparcela o tratamiento, sin incluir el testigo, (Cuadro No. 3), nos muestra diferencias significativas en la doble interacción Epoca x bulbillos y en la también doble interacción Bulbillos x reducción de la corona al 5%.

En las diferencias mostradas por la prueba de Tukey (Cuadro No.4) en la doble interacción Epoca-Bulbillos, no se puede explicar la agrupación de significancia presentada, ya que ambos factores presentan un comportamiento que no sigue un patrón determinado.

En la doble interacción Bulbillos-Reducción de la corona, presentada en el Cuadro No. 5, nos muestra 3 grupos diferentes, interceptados entre sí, aunque realmente existe una tendencia en la cual los plantas sin reducción de la corona mejoran el rendimiento medido como peso del fruto.

Según el Cuadro No. 5, al efectuarse la prueba de Tukey para determinar que tratamiento fue el mejor, nos indica que fue el tratamiento en el cual se dejaron 2 bulbillos o hijos y no se le redujo la corona al fruto (no se le eliminó el meristemo apical). El tratamiento con el más bajo rendimiento fue en el que se eliminó el meristemo apical o sea que se le redujo la corona y se le dejaron 2 hijos o bulbillos.

CUADRO No. 6

ANALISIS DE VARIANZA DE PARCELAS DIVIDIDAS EN BLOQUES AL AZAR CON ESTRUCTURA FACTORIAL DENTRO DE LA PARCELA GRANDE DEL EFECTO DE LA REDUCCION DE LA CORONA Y ELIMINACION DE BULBILLOS O HIJOS EN DOS EPOCAS SOBRE EL RENDIMIENTO TOTAL INCLUYENDO TESTIGOS. EL JOCOTILLO, VILLA CANALES. 1984.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F _c	F _t	SIGNIFICAN.
Bloques	2	0.440				
Epoca	1	0.210	0.210	0.009	18.51	N.S.
Error (a)	2	44.672	22.336			
Subtotal	5	45.322				
Tratamientos	6	52.186	8.698	4.803	2.51	Sig.
Ep x tratam	6	24.162	4.027	2.223	2.51	N.S.
Error (b)	24	43.454	1.811			
Total	41	165.124				

C.V. (a) = 13.67 %

C.V. (b) = 3.89 %

N.S. = No hay significancia al 5%

Sig. = Si hay significancia al 5%

CUADRO No. 7

PRUEBA DE TUKEY PARA TRATAMIENTOS INCLUYENDO TESTIGOS

BULBILLOS - REDUCCION	SIGNIFICANCIA (0.05)
2 Bulbillos y sin reducci3n	
1 Bulbillo y sin reducci3n	
0 Bulbillos y sin reducci3n	
0 Bulbillos y con reducci3n	
Testigo	
1 Bulbillo y con reducci3n	
2 Bulbillos y con reducci3n	

Al realizar el an3lisis de varianza del dise1o de parcelas divididas en bloques al azar con estructura factorial dentro de la parcela grande en base al rendimiento total por subparcela o tratamiento incluyendo testigos (Cuadro No. 6), nos muestra diferencias altamente significativas al 1% y significativas al 5%, lo que nos indica que los tratamientos aplicados estadisticamente fueron diferentes. Este an3lisis fue hecho incluyendo un testigo para cada 3poca, lo que di3 un total de dos testigos por an3lisis y un n3mero de grados de libertad para los tratamientos de seis.

El cuadro No.7 nos muestra la prueba de Tukey para los tratamientos cuando se incluyeron los testigos. En este cuadro podemos ver claramente la tendencia de las plantas sin reducci3n de la corona (elimi-

nación del meristemo apical) a un aumento de peso. También nos indica que el mejor tratamiento fue cuando se dejaron dos bulbillos y no se redujo la corona (A2 B3 C1), le siguió el tratamiento A1 B2 C1, donde se le dejó a las plantas un bulbillo y no se les redujo la corona. Ahora bien, según este cuadro estadísticamente los primeros cinco tratamientos son iguales (aquí se incluye al testigo) por lo que cualquiera de estos tratamientos puede ser el mejor dependiendo de que sea el que más económico nos resulte y que por lo tanto nos de una mayor ganancia.

El efecto puede deberse a que la planta necesita de los meristemas de los bulbillos y del meristemo apical de la corona para sintetizar una mayor cantidad de auxinas y de esta manera poder elongar una mayor cantidad de células del fruto, ya que al hacer falta suficientes meristemas, habrá problemas para sintetizarlas, Pero entre más bulbillos tenga la planta, necesita nutrir a mayor cantidad de hojas y tejidos o sea que invierte en esto la energía que podría emplear en la elongación de las células del fruto.

Los resultados de este experimento concuerdan con los obtenidos por Dunsmore, citado por Py (13).

CUADRO No. 8

INGRESO/HA DE PIÑA SEGUN TESTIGO, EL JOCOTILLO, VILLA CANALES, 1984.

CLASIFICACION	PRECIO	CANTIDAD POR PARCELA	CANTIDAD POR Ha.	INGRESO/Ha.
Primera	0.53	1	563	298.39
Segunda	0.40	27	15186	6074.40
Tercera	0.25	16	9000	2250.00
Cuarta	0.15	4	2250	<u>337.50</u>
				8960.29

CUADRO No. 9

INGRESO/HA DE PIÑA SEGUN TRATAMIENTO A2 B3 C1. EL JOCOTILLO VILLA CANALES. 1984

CLASIFICACION	PRECIO	CANTIDAD POR PARCELA	CANTIDAD POR HA.	INGRESO/HA.
Super	0.65	1	563	365.95
Primera	0.53	11	6187	3279.11
Segunda	0.40	22	12375	4950.00
Tercera	0.25	14	7874	<u>1968.50</u>
				10563.56

CUADRO No. 10

INGRESO/HA DE PIÑA SEGUN TRATAMIENTO A1 B2 C1. EL JOCOTILLO,
VILLA CANALES. 1984

CLASIFICACION	PRECIO	CANTIDAD POR PARCELA	CANTIDAD POR HA.	INGRESO/HA.
Primera	0.53	9	5062	2682.86
Segunda	0.40	25	14061	5624.40
Tercera	0.25	12	6750	1687.50
Cuarta	0.15	2	1126	<u>168.90</u>
				10163.66

CUADRO No. 11

INGRESO/HA DE PIÑA SEGUN TRATAMIENTO A1 B1 C1. EL JOCOTILLO,
VILLA CANALES, 1984

CLASIFICACION	PRECIO	CANTIDAD POR PARCELA	CANTIDAD POR HA.	INGRESO/HA.
Super	0.65	1	563	365.95
Primera	0.53	8	4499	2384.47
Segunda	0.40	22	12375	4950.00
Tercera	0.25	15	8437	2109.25
Cuarta	0.15	2	1125	<u>168.75</u>
				9978.42

CUADRO No. 12

INGRESO/HA DE PIÑA SEGUN TRATAMIENTO A2 B1 C1. EL JOCOTILLO,
VILLA CANALES, 1984

CLASIFICACION	PRECIO	CANTIDAD POR PARCELA	CANTIDAD POR HA.	INGRESO/HA.
Primera	0.53	3	1687	894.11
Segunda	0.40	29	16312	6524.80
Tercera	0.25	15	8437	2109.25
Cuarta	0.15	1	563	<u>84.45</u>
				9612.61

CUADRO No. 13

INGRESO/HA DE PIÑA SEGUN TRATAMIENTO A2 B1 C2. EL JOCOTILLO,
VILLA CANALES, 1984

CLASIFICACION	PRECIO	CANTIDAD POR PARCELA	CANTIDAD POR HA.	INGRESO/HA.
Primera	0.53	9	5062	2682.86
Segunda	0.40	18	10125	4050.00
Tercera	0.25	19	10686	2671.50
Cuarta	0.15	2	1126	<u>168.90</u>
				9573.26

CUADRO No. 14

INGRESO/HA DE PIÑA SEGUN TRATAMIENTO A2 B2 C1. EL JOCOTILLO,
VILLA CANALES, 1984

CLASIFICACION	PRECIO	CANTIDAD POR PARCELA	CANTIDAD POR HA.	INGRESO/HA.
Primera	0.53	7	3938	2087.14
Segunda	0.40	20	11249	4499.60
Tercera	0.25	21	11812	<u>2953.00</u>
				9539.74

CUADRO No. 15

INGRESO/HA DE PIÑA SEGUN TRATAMIENTO A1 B1 C2. EL JOCOTILLO,
VILLA CANALES, 1984

CLASIFICACION	PRECIO	CANTIDAD POR PARCELA	CANTIDAD POR HA.	INGRESO/HA.
Primera	0.53	10	5625	2981.25
Segunda	0.40	16	8999	3599.60
Tercera	0.25	18	10125	2531.25
Cuarta	0.15	4	2250	<u>337.50</u>
				9449.60

COSTOS DE PRODUCCION DE PIÑA/HA.
EL JOCOTILLO, VILLA CANALES. 1984.

I. COSTOS DIRECTOS

1. Renta de la tierra		408.57
2. Prácticas culturales		
- Preparación de la tierra	411.43	
- Siembra	205.71	
- Limpias	201.14	
- Aporque	100.57	
- Aplicación fertilizante	36.57	
- Aplicación insecticida	9.14	
- Aplicación hormonas	9.14	
- Eliminación y reducción	114.28	
- Cosecha y transporte	788.57	1876.55
3. Insumos		
- Semilla	407.14	
- Herbicida	40.00	
- Fertilizante	232.14	
- Insecticida	12.86	
- Hormonas	10.71	<u>702.85</u>
Total costos directos		2987.97

II. COSTOS INDIRECTOS

1. Administración (10% s.C.D.)	298.80	
2. Imprevistos (10% s.C.D.)	298.80	
3. IGSS (3% s. Salarios)	39.41	
4. Intereses (8% s. Q.2000.00)	160.00	
Total costos indirectos		<u>813.60</u>
TOTAL DE COSTOS		<u>3801.57</u>

CUADRO No. 16

RENTABILIDAD PARA CADA TRATAMIENTO EN EL CULTIVO DE LA PIÑA INCLUYENDO EL TESTIGO. EL JOCOTILLO, VILLA CANALES. 1984.

TRATAMIENTO	INGRESO BRUTO	TOTAL DE COSTOS	INGRESO NETO	RENTABILIDAD
A1 B1 C1	9978.42	3744.43	6233.99	166.5 %
A1 B2 C1	10163.66	3744.43	6419.23	171.4 %
A1 B3 C1	8791.55	3744.43	5047.12	134.8 %
A1 B1 C2	9449.60	3801.57	5648.03	148.6 %
A1 B2 C2	8566.60	3801.57	4765.03	125.3 %
A1 B3 C2	8335.90	3801.57	4534.33	119.3 %
A2 B1 C1	9612.61	3744.43	5868.18	156.7 %
A2 B2 C1	9539.74	3744.43	5795.31	154.8 %
A2 B3 C1	10563.56	3744.43	6819.13	182.1 %
A2 B1 C2	9573.26	3801.57	5771.69	151.8 %
A2 B2 C2	8454.10	3801.57	4652.53	122.4 %
A2 B3 C2	8628.36	3801.57	4826.79	127.0 %
T	8960.29	3687.29	5273.00	143.0 %

Al hacer la comparación entre costos de producción e ingresos mediante el análisis de rentabilidad, entre todos los tratamientos evaluados incluyendo al testigo, puede observarse que la eliminación de los hijos o bulbillos sí proporciona una ganancia económica al agricultor, puesto que la rentabilidad obtenida con el mejor tratamiento (A2 B3 C1) es superior a la rentabilidad obtenida con el testigo en un 39.1%

lo que significa una ganancia neta sobre el testigo de Q.1546.13/Ha. Al tratamiento A2 B3 C1, se le dejaron 2 hijos o bulbillos, elimi~~ndo~~ndole el resto en la segunda época o sea 5 meses después de haberle aplicado Etre1 a la plantación, además no se le eliminó el meristemo apical de la corona.

Le siguió el tratamiento A1 B2 C1 con una rentabilidad mayor que la del testigo de 28.4% y el cual se le dejó únicamente un hijo, eliminándole el resto en la primera época (4 meses después de aplicar Etre1) y también se le eliminó el meristemo apical de la corona 6 meses después de aplicar Etre1.

Los tratamientos A1 B1 C1, A2 B1 C1, A2 B2 C1, A2 B1 C2 y el A1 B1 C2, tuvieron una rentabilidad mayor que la del testigo de 23.5, -- 13.7, 11.8 y 5.6 % respectivamente.

VII. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados experimentales y los análisis estadísticos, la época en que se haga la eliminación de los bulbillos, no tiene un efecto significativo sobre el rendimiento.
2. Estadísticamente si hubo efecto significativo con el factor reducción de la corona, habiéndose obtenido los mejores resultados -- cuando no se eliminó el meristemo apical.
3. Estadísticamente al analizar la eliminación de bulbillos en forma aislada, no se observó un efecto significativo; pero si hubo significancia cuando se analizó en las interacciones Epoca x Bulbi--llos y bulbillos x reducción.
4. De los tratamientos evaluados, el que mejor se manifestó en cuanto al aumento de peso fue el A2 B3 C1, el cual consistió en eliminarle los bulbillos en la segunda época (5 meses después de la - aplicación de Etre), dejándole a la planta únicamente 2 hijos o bulbillos y no se le redujo la corona.
5. En base al análisis de rentabilidad se observó que la utilidad respecto a la inversión es positiva, ya que los ingresos obtenidos - con el mejor tratamiento son mayores que los obtenidos con el testigo. La ganancia en rentabilidad es superior a la del testigo - en un 39.1%, lo que significa una ganancia neta sobre el testigo de Q.1546.13/Ha.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. COCHRAN, W.G. y COX, G.M. Diseños experimentales. México, Trillas, 1978. 661 p.
2. CRONQUIST, A. Introducción a la botánica. México, Continental, 1979. 800 p.
3. CRUZ, J.R. DE LA. Clasificación de zonas de vida basada en el sistema Holdrige. Guatemala, Instituto Nacional Forestal, 1973. 83 p.
4. DEVLIN, R.M. Fisiología vegetal. Barcelona, Omega, 1976. 517 p.
5. ESAU, K. Anatomía vegetal. 3 ed. Trad. por José Pons Rosell. Barcelona, Omega, 1976. 779 p.
6. FAHN, A. Anatomía vegetal. Trad. por Fernando García Arenal, Javier Fernández Pérez y Joaquín Fernández Casas. Madrid, Blume Ediciones, 1978. 643 p.
7. GARRONI, L.A. Selección y propagación apropiada de la piña. Guatemala, DIGESA, Unidad de comunicación social, 1982. 12 p.
8. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. Estudio de prefactibilidad para desarrollar en forma cooperativa el cultivo y enlatado de la piña en Guatemala. Informe Económico 22 (1):4-29. 1975.
9. ————. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, 1978, v. 2, p 425.
10. LITTLE, T. y JACKSON, F. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México, Trillas, 1976. 270 p.
11. MILLER ERSTON, V. Fisiología vegetal. México, UTEHA, 1967. 344 p.

12. OCHSE, J.J. et. al. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, Limusa, 1965. v. 1, 828 p.
13. PY, C. La piña tropical. Barcelona, Blume, 1969. 278 p.
14. REYES, P. Diseño de experimentos aplicados. México, Trillas, 1980. 344 p.
15. ROBBINS, W., WEIER, T. y STOCKING, C. Botánica. México, Limusa, 1976. 608 p.
16. SIMMONS, C.S., TARANO, J.M. y PINTO, J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. 1000 p.

Vo. Bo.

Patuall



IX. APENDICE

CLASIFICACION DE LA PIÑA

Los precios de la piña en el mercado se rigen de acuerdo a la época y a la clasificación que se haga de los frutos en base al tamaño y peso.

<u>TAMAÑO</u>	<u>PESO (KGS)</u>	<u>PRECIO/UNIDAD</u>
Super	3.18 - 4.54	Q. 0.65
Primera	2.54 - 3.18	0.53
Segunda	2.09 - 2.54	0.40
Tercera	1.73 - 2.09	0.25
Cuarta	1.41 - 1.73	0.15
Quinta	1.09 - 1.41	0.08

Los precios anteriores se obtuvieron en el mes de mayo que fue cuando se cosecharon los frutos en la plantación experimental.

CUADRO No. 17

PESO EN KGS DE LOS FRUTOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LA EPOCA UNO, REPETI-
CION NUMERO UNO, EL JOCOTILLO, VILLA CANALES. 1984

C 1	B 1	2.457	2.954	3.111	3.352	2.713	2.841	2.145	2.670
		2.059	1.960	1.818	2.471	2.074	2.074	1.760	2.102
	B 2	2.414	2.372	2.670	2.898	2.273	2.216	1.861	2.912
		2.160	2.500	1.818	2.386	2.187	1.875	2.358	1.704
	B 3	2.770	2.486	2.344	2.386	2.386	2.045	1.818	2.301
		2.244	1.932	2.244	2.244	1.846	1.704	2.159	1.818
C 2	B 1	2.259	2.557	2.700	2.983	2.386	1.932	2.130	2.000
		1.704	2.528	2.330	2.216	2.700	2.159	1.989	2.045
	B 2	2.130	2.755	2.528	2.130	2.273	2.614	2.159	2.159
		1.875	2.273	1.932	1.875	2.130	1.591	1.960	1.818
	B 3	1.960	2.414	1.989	2.514	1.932	2.173	2.300	2.470
		2.470	1.846	1.960	2.017	1.648	1.733	1.903	1.875
	T	2.187	2.102	2.144	2.045	1.932	1.790	1.903	1.424
		1.932	1.960	2.216	1.790	2.102	2.160	1.990	2.315

CUADRO No. 18

PESO EN KGS DE LOS FRUTOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LA EPOCA DOS, REPETICION NUMERO UNO, EL JOCOTILLO, VILLA CANALES. 1984

C 1	B 1	1.946	1.861	2.102	1.634	2.130	2.116	2.400	2.003
		2.2.87	2.372	2.088	2.954	1.960	1.903	1.761	2.358
	B 2	2.528	2.116	1.704	2.244	2.045	2.443	1.932	2.244
		2.300	2.216	1.875	2.130	2.500	2.699	1.875	1.775
	B 3	2.543	2.003	1.989	2.315	2.614	2.443	2.159	1.818
		2.102	2.301	2.358	1.932	2.358	1.989	2.471	2.286
C 2	B 1	1.747	2.727	2.557	2.159	2.841	2.812	2.130	2.060
		2.074	1.846	1.960	2.130	1.932	1.790	2.102	2.500
	B 2	1.932	1.846	2.443	2.386	2.045	1.960	1.846	1.932
		1.676	2.244	2.557	1.704	1.846	1.704	1.932	1.960
	B 3	2.145	2.102	1.648	2.187	1.704	2.330	1.790	1.591
		2.017	1.989	1.790	2.045	1.903	2.642	1.619	1.790
	T	2.699	2.414	2.130	2.330	2.187	2.755	2.301	1.932
		2.102	2.074	1.846	1.818	1.704	1.619	1.562	1.648

CUADRO No. 19

PESO EN KGS DE LOS FRUTOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LA EPOCA UNO, REPETICION
NUMERO DOS, EL JOCOTILLO, VILLA CANALES, 1984

C 1	B 1	2.130	2.400	1.875	2.244	2.330	2.031	2.102	2.841
		2.443	2.614	2.528	2.273	1.903	1.960	1.648	2.130
	B 2	2.045	1.861	2.102	2.486	2.812	2.869	2.912	2.159
		2.230	1.761	1.648	1.846	2.017	2.130	2.230	2.315
	B 3	2.557	2.017	2.074	2.528	1.974	2.074	2.017	1.790
		1.591	2.400	2.600	2.130	2.471	2.414	1.875	1.648
C 2	B 1	2.045	2.130	1.591	1.932	1.932	2.414	1.970	1.733
		1.989	1.903	2.543	2.514	2.614	2.557	2.074	1.619
	B 2	2.273	1.846	2.159	2.074	2.187	1.733	1.946	2.287
		1.861	1.676	1.761	1.704	1.932	1.670	1.678	1.790
	B 3	1.989	1.932	2.130	2.130	1.846	1.846	1.960	2.244
		1.619	2.713	2.130	1.590	1.505	1.733	1.648	1.761
	T	2.045	1.790	1.619	2.273	2.074	2.330	2.187	1.619
		1.989	2.244	2.130	2.300	1.733	1.619	1.733	1.846

CUADRO No. 20

PESO EN KGS DE LOS FRUTOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LA EPOCA DOS, REPETI-
CION NUMERO DOS, EL JOCOTILLO, VILLA CANALES. 1984

C 1	B 1	2.727	2.300	2.130	2.130	2.102	2.244	2.136	2.102
		2.954	2.330	2.216	2.159	2.244	2.500	2.700	1.761
	B 2	2.136	2.386	2.045	1.875	2.017	2.130	2.557	2.557
		2.557	2.358	2.954	2.585	2.755	1.932	1.846	2.003
	B 3	3.182	2.244	1.989	2.670	2.386	2.159	2.074	2.187
		2.074	2.330	2.713	1.733	2.727	1.846	2.700	2.500
C 2	B 1	1.818	2.471	2.471	2.045	2.273	2.247	2.932	2.300
		2.045	1.790	2.216	2.514	2.614	2.216	2.557	1.960
	B 2	1.775	2.173	2.557	2.443	2.159	1.989	2.486	2.074
		1.932	2.187	1.818	1.903	2.386	1.903	2.500	3.154
	B 3	2.300	2.358	2.273	1.590	2.528	1.875	2.187	2.017
		2.528	2.557	2.273	2.315	2.187	2.300	2.414	2.145
	T	2.755	2.300	2.273	2.159	2.202	2.330	2.230	1.932
		2.557	2.841	2.386	2.414	2.045	1.989	2.074	1.562

CUADRO No. 21

PESO EN KGS DE LOS FRUTOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LA EPOCA UNO, REPETI-
CION NUMERO TRES, EL JOCOTILLO, VILLA CANALES. 1984

C 1	B 1	1.619	1.790	2.414	2.187	2.386	2.755	1.932	1.875
		1.818	2.173	2.514	2.287	1.932	2.216	2.202	2.315
	B 2	2.130	2.670	2.244	1.932	2.017	1.903	2.358	2.259
		2.358	2.202	2.300	2.045	2.273	2.486	2.841	3.011
	B 3	2.074	2.244	1.648	1.676	2.841	1.818	2.727	2.060
		2.528	2.386	2.060	2.619	1.846	2.614	1.875	1.804
C 2	B 1	2.330	1.964	2.074	2.471	1.733	3.068	2.954	2.414
		2.585	2.585	2.429	1.946	2.003	2.045	1.648	2.358
	B 2	2.017	1.761	2.159	1.648	2.074	1.591	2.244	2.600
		2.414	1.761	2.628	1.790	2.614	2.090	1.591	1.875
	B 3	1.733	2.557	2.642	2.102	2.159	1.818	2.074	2.841
		2.486	2.386	2.372	2.230	2.088	1.676	1.619	1.761
	T	1.989	2.330	2.159	2.102	2.130	2.187	2.386	2.700
		2.330	2.159	2.130	2.102	2.244	2.358	2.344	2.273

CUADRO No. 22

PESO EN KGS DE LOS FRUTOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LA EPOCA DOS, REPETI-
CION NUMERO TRES, EL JOCOTILLO, VILLA CANALES. 1984

C 1	B 1	1.704	2.159	1.761	2.159	2.230	2.273	2.000	1.804
		2.003	2.088	1.790	2.187	2.187	2.216	2.159	2.102
	B 2	1.846	1.932	2.130	1.846	2.074	2.202	1.932	2.300
		2.244	2.045	2.832	2.500	2.202	1.775	1.903	2.443
	B 3	1.990	3.125	2.471	2.358	2.500	2.798	2.614	2.486
		2.812	2.500	2.568	1.960	2.656	1.804	1.960	2.471
C 2	B 1	1.704	2.642	2.045	1.648	1.846	1.875	2.358	2.414
		2.386	2.202	2.670	1.733	2.500	2.727	1.932	1.960
	B 2	2.784	1.619	2.614	1.818	2.812	2.330	1.932	2.160
		2.102	1.704	2.273	1.704	1.648	1.590	2.273	1.591
	B 3	1.875	1.619	1.875	2.300	1.846	1.648	2.528	2.358
		2.755	1.790	1.648	2.300	2.102	2.259	1.960	1.875
	T	1.875	2.500	2.528	2.471	1.818	2.045	1.989	2.088
		2.259	1.648	1.364	1.960	1.846	1.960	2.216	1.790



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia	_____
Asunto	_____

"IMPRIMASE"



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
D E C A N O