

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DEL EFECTO DE DOS DOSIS DE FERTILIZACION  
FOLIAR EN 4 TAMAÑOS DE CHUPONES SOBRE EL RENDIMIENTO Y  
TIEMPO A COSECHA DE LA PINA (*Ananas comosus*, Merr)

EN CUDLAPA, SANTA ROSA



LEONEL ARMANDO LUCERO ALVARADO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRONOMO  
EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA  
EN EL GRADO ACADEMICO DE  
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1987

DW  
01  
T(1953)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Lic. Roderico Segura Trujillo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Anibal B. Martinez M.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Mario Melgar
VOCAL CUARTO:	Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL QUINTO:	T.U. Carlos E. Méndez M.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara A.

# Sigma de Guatemala

AT-87-282

Guatemala, 19 de octubre de 1987

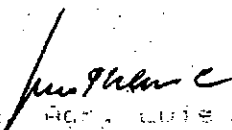
Ing. Agr. Anibal Martínez  
Decano de la Facultad de Agronomía  
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
Presente.-

Señor Decano:

Me permito manifestar a usted que he asesorado y  
revisado el trabajo de tesis titulado: **Evaluación del efecto  
de dos dosis de fertilización foliar en cuatro tamaños de  
chupones sobre el rendimiento y tiempo a cosecha de la piña  
(Ananas comosus, Merr.) en Cuilapa, Santa Rosa.**

Dicho trabajo fue desarrollado por el estudiante  
**Leonel Armando Lucero Alvarado** y considerando que el mismo  
cumple con los requisitos para ser presentado como tesis para  
obtener el título de Ingeniero Agrónomo, me permito solicitar  
su autorización para su publicación.

Atentamente,

  
Ing. Agr. Luis Francisco Molina Castellán  
Asesor Técnico/División Agropecuaria  
Sigma de Guatemala

LFMC/cden

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"

Guatemala, Octubre 21 de 1987

Señores  
Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores miembros:

De acuerdo a lo establecido por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS DOSIS DE FERTILIZACION FOLIAR EN 4 TAMAÑOS DE CHUPONES SOBRE EL RENDIMIENTO Y TIEMPO A COSECHA DE LA PIÑA (*Ananas comosus*, Merr.) EN CUILAPA, SANTA ROSA.

El cual presento como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando merezca su aprobación, me suscribo de ustedes respetuosamente,

  
Leonel Armando Lucero Alvarado

## ACTO QUE DEDICO

- A DIOS: Que estuvo a mi lado en todo momento
- A MIS PADRES: José María Luçero Aguirre  
Felipa de Jesús Alvarado  
En agradecimiento a su esfuerzo, sacrificio, fé y dedicación para poder llegar a este objetivo.
- A MIS HERMANOS: Hector Manuel, María Esther, Consuelo Esperanza, Marco Tulio, José Antonio, y Juan Alberto, como agradecimiento a todo su apoyo.
- A MIS SOBRINOS: En general, y muy especialmente a Hamilton, Edmond y Alan.
- A MIS CUÑADOS: Bety, Angel y Remy, por su ayuda incondicional proporcionada.
- A MIS PRIMOS: En general, y muy especialmente a Julio César Lucero (Q.E.P.D.) como un recuerdo a su memoria.
- A LAS FAMILIAS: Martinez Archila  
Meda Castillo  
Por la convivencia dada hacia mi persona.
- A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS: Henry, Josué, Ricardo, Roberto y Byron, compañeros de experiencias imborrables, como una muestra de agradecimiento, apoyo y cariño sin condición.
- A MIS COMPAÑEROS: Orestes Cerna, Fernando Posadas, Paty Elgueta, Wuellfran Méndez, Mario Del Cid, Leonel Amaya, Hugo Moran, Henry Sandoval, Luis Pereira, Rony Marroquin, muchos éxitos en su carrera profesional

TESIS QUE DEDICO

A: Guatemala

A: Asunción Mita

A: Mis centros de estudio:  
Escuela "Darío González"  
Instituto Experimental "Simón Bolívar"  
Escuela de Bachillerato en Administración Municipal  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

A: Los trabajadores de la Finca Concepción,  
Cuilapa, Santa Rosa.

A: El campesino guatemalteco

A: Todos los agricultores que se dedican al cultivo  
de la Piña en el país.

## AGRADECIMIENTOS

- A: Mis Padres, por su apoyo en este triunfo, que sea para ellos el mejor reconocimiento a su esfuerzo.
- A: Mis Hermanos José Antonio y Juan Alberto por su apoyo incondicional en la culminación de mi carrera
- A: Mi cuñada Bety por su ayuda y colaboración.
- A: Mi prima Martita por haber abierto el camino para la realización del presente trabajo.
- A: Mis compañeros de estudio Henry, Josué, Ricardo y Roberto, por toda la ayuda que me brindaron durante la carrera.
- A: Mi Asesor de tesis, Ing. Agr. Luis F. Molina C. por toda la ayuda necesaria para la realización de este trabajo.
- A: La Finca Concepción y Sigma de Guatemala, por haber permitido realizar el trabajo de tesis.
- A: Los trabajadores de la Finca Concepción, especialmente a Samuel Santos y Enrique Catzún, por su colaboración en la etapa de campo del presente trabajo.

## CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCION Y JUSTIFICACION	1
II. HIPOTESIS	3
III. OBJETIVOS	3
IV. REVISION DE LITERATURA	4
V. MATERIALES Y METODOS	12
VI. RESULTADOS Y SU DISCUSION	21
VII. CONCLUSIONES	30
VIII. RECOMENDACIONES	32
IX. BIBLIOGRAFIA	33
X. APENDICE	35



INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

	Página
CUADRO No. 1	
Peso promedio de los tratamientos aplicados	21
CUADRO No. 2	
Promedio de dias a cosecha de los diferentes tratamientos	23
CUADRO No. 3	
Análisis de varianza para el rendimiento	26
CUADRO No. 4	
Análisis de medias para el factor dosis en el rendimiento	26
CUADRO No. 5	
Análisis de varianza para dias a cosecha	28
CUADRO No. 6	
Análisis de medias para el factor dosis en dias a cosecha	28
CUADRO No. 7	
Análisis de medias para el factor tamaños de chupones en dias a cosecha	29
GRAFICA No. 1	
Rendimiento promedio de los diferentes tratamientos	22
GRAFICA No. 2	
Promedio de dias a cosecha de los diferentes tratamientos	24

## RESUMEN

En Guatemala el cultivo de la piña es un producto importante tanto a nivel de exportación como a nivel de consumo interno, siendo la variedad Cayene lisa, llamada también "hawaiana", la más aceptada en el mercado.

El presente trabajo fué llevado a cabo en los terrenos que ocupa el proyecto de piña de la Finca Concepción, del municipio de Cuilapa, en el departamento de Santa Rosa, con el objeto de evaluar el efecto de dos dosis de fertilización foliar en 4 tamaños de chupones sobre el rendimiento y tiempo a cosecha en el cultivo de la piña.

Los objetivos del trabajo estan basados en determinar los dias a cosecha de los 4 tamaños de chupones utilizados en el estudio, así como determinar la dosis de fertilización foliar que permita obtener los mejores rendimientos y menores dias a cosecha aplicada en la misma cantidad de tamaños de chupones.

Se evaluaron dos dosis de fertilización foliar, una dosis baja, compuesta por una mezcla de 2.73 kg. de Urea + 0.68 kg de 20-20-20 foliar + 0.34 kg de fertilizante compuesto por elementos menores; y otra dosis alta compuesta por 5.5 kg de Urea + 1.4 kg de 20-20-20 foliar + 0.7 kg de fertilizante compuesto por elementos menores, esto aplicado en 54 galones de agua y por aplicación, siendo aplicadas las mismas hasta 15 días antes de la inducción a floración de la planta. El otro factor de evaluación fueron 4 diferentes tamaños de chupones, los cuales son, el tamaño 12 (28 cm de longitud), el 14 (33 cm), el 16 (37 cm), el 24 (56 cm), con pesos que van entre 0.201 del más pequeño hasta 0.600 kilogramos del más grande.

El diseño experimental que se utilizó, fué un bloques al azar con análisis combinatorio 2 x 4, con 8 tratamientos y 4 repeticiones, siendo las variables evaluadas: Tiempo a cosecha, medido como días a cosecha y Rendimiento, medido como peso del fruto, las cuales fueron analizadas mediante análisis de varianza y comparación de medias por el método Tukey.

De acuerdo a los resultados experimentales y análisis estadísticos, los mejores rendimientos se obtuvieron en los tratamientos en que se aplicó dosis alta de fertilización foliar, siendo el mejor tratamiento el número 8, compuesto por un tamaño de chupon 24 y dosis alta de fertilización foliar, mostrando 2.54 kg de peso promedio, siendo el menor rendimiento de 2.16 kg que fué mostrado por el tratamiento número 2, compuesto por un tamaño de chupon 14 y dosis baja de fertilización foliar.

Por otra parte, el menor promedio de días a cosecha, fué mostrado por el tratamiento número 4, compuesto por un tamaño de chupon 24 y dosis baja de fertilización foliar, mismos que mostró el tratamiento número 8; sin embargo en forma general y comprobado estadísticamente, los tratamientos con dosis alta, mostraron los menores promedios de días a cosecha, lo que indica que con la dosis alta de fertilización foliar se obtienen cosechas más tempranas.

Evaluation of the effect of two dosis of foliar fertilizers in four sizes of vegetative shoots about the yieldment and time of the harvest of pineapple (*Ananas comosus*, Merr.) in Cuilapa, Santa Rosa.

Leonel Armando Lucero Alvarado

#### ABSTRACT

This experimental investigation is based in the determination of the dosis of foliar fertilizers that permits to obtain the sooner harvests and the best yieldments in the four sizes of vegetative shoots in the crops of pineapple.

The materials that were used are: a mix of foliar fertilizers, and four sizes of vegetative shoots. The experimental design used, was unforseen bolcks with combined arrangement with eight tratments and four repetitions in experimental units of 3 meters of length and 1.2 meter of width. The variables measure were tome of harvest and yieldment analysed by a analysis of variance. Two dosis were applied: One low dosis 2.73 kgs. of urea + 0.68 kgs. of 20-20-20 foliar + 0.34 kgs. of fertilizers of lower elements. And the other dosis is the double of the first one, applied every 15 days before the bloming.

The results show that the best yields were from the treatments in which the high dosis of foliar fertilizers was applied. The best treatment is 2.54 kgs, of average weight, and the lowest yieldment is of 2.16 kgs., the low dosis was show by a treatment applied with low dosis with 453 days, the same was show by other treatment in which the high dosis was applied. In general way and proved by statistics analysis, the treatments with high dosis were the best averages in days of harvest, that indicates that with the high dosis you obtain sooner harvests.

## I. INTRODUCCION Y JUSTIFICACION

En estos últimos años, el cultivo de la piña se ha venido incrementando debido a que tanto el pequeño y mediano agricultor tienen accesibilidad al mismo, representando una fuente de ingresos para los productores y trabajadores que laboran en las plantaciones, de tal manera que es una de las alternativas más prometedoras de hoy en día.

La piña es una fruta que tiene bastante demanda en el exterior, siendo Estados Unidos uno de los países que en mayores volúmenes importe este producto, habiendo triplicado las mismas en los últimos años y siendo Guatemala un país productor de piña se le presentan excelentes perspectivas de exportación.

En la situación actual en que se encuentra nuestro país la investigación juega un papel muy importante debido a que esta abre las puertas de nuevas ideas que permita utilizar mejores alternativas tecnológicas con el afán de obtener mayores rendimientos y así también mejorar la calidad de los productos.

Uno de los aspectos más importantes de este cultivo es la menor cantidad de prácticas culturales que requiere, constituyéndose esta en una gran ventaja, así mismo es un cultivo que no es atacado por muchas plagas y enfermedades, lo que unido a lo anterior constituye que se involucren menores costos y como consecuencia la rentabilidad va a ser mayor.

La piña es un cultivo que se propaga vegetativamente para la producción de plantas comerciales, y está entre los cultivos que son bastante exigentes en cuanto a nutrientes, por lo que las plantaciones requieren apropiadas y constantes dosis de fertilizantes.

De acuerdo a lo anterior, en el presente trabajo se evaluó dos dosis de fertilización foliar en 4 tamaños de chupones para determinar el efecto que puedan tener sobre el rendimiento y tiempo a cosecha en dicho cultivo.

Las dosis de fertilización foliar y los 4 tamaños de chupones usados, son los comunmente utilizados en la producción del cultivo de la piña, en la región en la que fué llevado a cabo el experimento, con el fin de poder utilizar en un futuro próximo estos dos factores para obtener mejores rendimientos y un menor tiempo a cosecha.

## II. HIPOTESIS

1. Los 4 tamaños de chupones usados en la propagación del cultivo de la piña, poseen el mismo tiempo a cosecha.
2. El tiempo a cosecha se ve modificado con la aplicación de diferentes dosis de fertilización foliar en los 4 tamaños de chupones.
3. El rendimiento se ve modificado con la aplicación de diferentes dosis de fertilización foliar en los 4 tamaños de chupones.

## III. OBJETIVOS

1. Determinar los días a cosecha de los 4 tamaños de chupones usados en la propagación del cultivo de la piña.
2. Determinar la dosis de fertilización foliar que permita obtener las cosechas más tempranas, en los tamaños de chupones evaluados.
3. Determinar la dosis de fertilización foliar que permita obtener los mejores rendimientos en los tamaños de chupones evaluados.

#### IV. REVISION DE LITERATURA

##### 1. ORIGEN E IMPORTANCIA DE LA PIÑA

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 [11].

Collins citado por Py [11], estima que hacia fines del siglo XVII la planta era ya conocida en la mayoría de las regiones tropicales del mundo.

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 [11].

El cultivo de la piña ha cobrado un gran auge en Guatemala en los últimos años, habiéndose incrementado en alto porcentaje la superficie cultivada. Gracias a su alta rentabilidad, buena demanda y el ser un cultivo que no necesita muchas prácticas culturales, ha sido aceptado por gran número de agricultores del país quienes han extendido su cultivo e incorporado nuevas áreas a su explotación [3].

##### 2. ECOLOGIA

###### 2.1 Clima

El cultivo de la piña se puede desarrollar en un rango altitudinal comprendido entre 0 y 1000 metros sobre el nivel del mar, considerandose un rango óptimo entre los 100 y 800 metros en la mayor parte de el trópico puesto que la temperatura a esta elevación es cercana al grado óptimo para su desarrollo [9].



La temperatura ideal para este cultivo está entre 21 a 27°C, temperatura en la cual el contenido de ácido del fruto se reduce. Si la temperatura es menor de 21°C, la fruta tiende a tener excesiva cantidad de ácido y es baja en azúcares, cesando además su desarrollo [10].

La temperatura en el momento de la formación y en el de la maduración del fruto desempeña un papel capital en cuanto a su calidad y presentación [11].

En cuanto a la precipitación pluvial se considera óptimos los niveles comprendidos entre 1500 a 3000 mm anuales, preferentemente bien distribuidos durante todo el año [1].

## 2.2 Suelos

Como consecuencia de los sistemas radiculares de la piña que son poco profundos y limitados, estos requieren cantidades relativamente grandes de humedad y suelos arenosos ricos en materia orgánica de preferencia bastante ácidos (pH abajo de 5.5) y bajos en sales, son considerados como los más adecuados.

Los suelos pesados generalmente se deben evitar principalmente debido a las dificultades que resultan para conseguir una aireación apropiada. Pueden ser útiles los suelos de textura limo arcillosa y franco arcillosa. Los suelos deben ser planos con pendientes no mayores de 5% [9].

## 3. PROPAGACION POR CHUPONES O VASTAGOS

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 [1].

Porres [10] menciona que los chupones provienen de yemas vegetativas que salen del tallo (cualquier yema axilar de las hojas puede formar un chupon). Ocurren dos tipos de chupones: unos chupones de suelo y otros chupones aéreos, siendo ambos materiales morfológicamente iguales. Menciona además que los chupones requieren un tiempo para producir frutos de 14 a 18 meses.

Ochse J. [9] menciona que los chupones aéreos, excepto los que se originan en las axilas más bajas, generalmente tienen pocas raíces, y dependiendo su tamaño cuando se les toma, los chupones pueden requerir de 15 a 18 meses para desarrollarse hasta la madurez y madurar su fruta.

#### 4. FERTILIZACION FOLIAR

El auge que han tenido en los últimos años los fertilizantes foliares ha permitido obtener mejores cosechas. La fertilización foliar consiste en la aplicación de sustancias nutritivas al follaje, las cuales después de penetrar, son incorporadas al proceso metabólico, pudiendo ser aprovechadas por las plantas.

El abonado al suelo como el foliar son complementarios, ya que el primero asegura el mantenimiento de la fertilidad potencial del suelo, mientras que el segundo nos permite la aportación rápida y directa de nutrientes a las plantas, en el momento en que los requieran, principalmente de los elementos cuya absorción en el suelo es lenta y difícil [2].

Tisdale y Nelson [14] mencionan que la mayor dificultad de suministrar nitrógeno y potasio en pulverizaciones foliares, es en la aplicación de cantidades sin que causen quemaduras severas a las hojas, y sin necesitar gran volumen de solución o gran número de aplicaciones de rociado. Su

importancia estriba en que es una forma rápida y eficaz de proporcionar los elementos en forma segura a la planta tomando mayor interés en los elementos que son necesitados en mínimas cantidades para esta.

Perdomo y Hampton citados por Hernández [6] indican que los nutrimentos que pueden ser aplicados efectivamente es aspersiones foliares son: el nitrógeno en forma de Urea, el fósforo, el potasio, el calcio, el magnesio, el azufre, el hierro, el manganeso, el zinc y el molibdeno.

## 5. REQUERIMIENTOS E INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DE LOS ELEMENTOS NUTRICIONALES DE LA PLANTA

### Nitrógeno

En el metabolismo de la piña, el nitrógeno fomenta en primer término, la formación de las masas foliares y el peso del tallo, de donde emerge la base floral y el fruto. O sea que las sustancias asimiladas en este pasan a la fruta en maduración. La fertilización nitrogenada que aumenta el peso del tallo repercute también en el peso y tamaño del fruto. Py [11], encontró además que con las crecientes aplicaciones de nitrógeno, crece el peso y diámetro de los frutos, así como la altura de plantas y que al contrario, bajaba el contenido de ácidos fructuosos en los frutos maduros.

Jacob & Vexkull [7] afirman que por la serie de funciones en que toma parte el nitrógeno, su deficiencia ejerce un marcado efecto en los rendimientos de la planta. Así la deficiencia clorofilica derivada de la deficiencia del nitrógeno, causa la inhibición de la capacidad de asimilación y formación de carbohidratos. Tal hecho conduce a una deficiente y prematura formación foliar y fructificación, por lo

cual el período vegetativo resulta acortado.

Un exceso de nitrógeno asimilable dá como resultado un crecimiento vegetativo vigoroso y la supresión del almacenamiento de alimento y del desarrollo del fruto y semilla resultando como consecuencia, una baja en los rendimientos [11].

### Fósforo

Las dosis elevadas de fosfatos aceleran la fructificación y la maduración de los frutos cuando el fertilizante es aplicado en una época en la que las reservas proteicas y carbohidratadas de la planta todavía no bastan para generar suficiente pulpa, debido a ello los frutos no son grandes [15].

Existe una forma de antagonismo entre las absorciones del fósforo y de los nitratos. La aplicación de fosfatos en las plantas que estan muy provistas de ellos y que son deficientes en nitratos, agrava esta deficiencia y puede ocasionar una baja en el rendimiento [11].

### Potasio

Las cantidades de potasio que la planta necesita son altas desde los primeros meses de vegetación y si se produce carencia en esa época, este elemento se convierte rápidamente en el principal factor limitante del crecimiento. Es indispensable también que el potasio no falte en el momento de formarse la inflorescencia de la piña y una vez que esta diferenciación se ha producido, la planta no emplea más potasio si ha tenido lo suficiente antes de dicho momento.

En el metabolismo de la piña el potasio juega un papel distinto al nitrógeno, mientras que la cantidad de nitrógeno

determina mayormente el peso de la fruta, el potasio es el factor determinante de la calidad de la misma.

Teiwes & Gruneberg, citados por Tobar [15], mencionan que el aprovisionamiento de potasio redundaría en un aumento del peso total de la planta, principalmente en el desarrollo de un tronco fuerte.

## 6. SINTOMAS DE DEFICIENCIAS DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS

### Nitrógeno

La deficiencia de nitrógeno, Py [11], la describe como la manifestación de clorosis en el follaje que corrientemente comienza por las hojas más viejas; el crecimiento es muy lento y las plantas raquílicas, con fruto pequeño y muy coloreado.

Si la escasez de nitrógeno es grave, toda la planta adquiere una coloración clara verde amarillenta, algunas hojas, presentan puntas necróticas y comienzan a morir desde el ápice. El color intenso de los frutos tiende a rojo hasta púrpuro. Los frutos pequeños y deformes. No hay formación de hijuelos. Pese a todo esto, los frutos son dulces. No hay formación de chupones [16].

### Fósforo

Devlin [4] dice que a diferencia del nitrógeno las plantas que carecen de fósforo pueden presentar zonas necróticas (muertas) sobre las hojas, peciolo o frutos, un aspecto general achaparrado, y las hojas pueden adquirir una coloración característica oscura o azul verdosa.

La deficiencia de este elemento puede provocar la caída

prematura de las hojas. Al igual que el nitrógeno, su deficiencia se manifiesta primero en las hojas más viejas, debido a su elevada movilidad.

La aparición de la deficiencia es menos definida que la del nitrógeno y potasio tomando el follaje un color verde oscuro matizado de azul, muy sostenido y de corte erecto, con hojas largas y estrechas, cuya extremidad apical se necrocea progresivamente en las más viejas. Esta carencia se presenta principalmente en suelos muy ácidos en los que el fósforo, la mayoría de las veces, no es asimilable [11].

#### Potasio

Las plantas que desde su primer edad sufren de escaso aprovisionamiento de potasa se crían raquíticas y toman un color amarillento; sus hojas son cortas y estrechas, su porte es abierto y en el centro del limbo aparecen puntuaciones o manchitas decoloradas, que se van extendiendo después a toda la hoja y que reuniéndose, forman manchas más o menos grandes que con frecuencia toman la forma de bandas laterales, granuladas al tacto. Los síntomas aparecen especialmente cuando, después de haber nutrido casi normalmente a las plantas al comenzar su vegetación, se provoca una carencia total de este elemento suprimiendo toda aportación de potasio al aproximarse la diferenciación de la inflorescencia. El fruto es de pequeño tallo, de poca acidez y sin perfume alguno.

Kanapathy citado por Tobar [15], menciona que sobre las hojas más viejas se desarrollan las típicas manchas translúcidas verde pálidas. En el estado inicial estas manchas no pueden ser reconocidas con facilidad pero, si se observa el envés de una alzándola contra la luz o contra el cielo, estas saltan claramente a la vista. En estado avanzado apare-

cen manchas amarillentas, a veces rojizas, sobre las hojas. Las hojas mueren comenzando por las más viejas, desde la punta. Los frutos de la planta que sufre deficiencias de potasio son pequeños en su contenido de azúcares y ácidos es bajo, siendo por ello de calidad inferior.

## V. MATERIALES Y METODOS

### 1. LOCALIZACION

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en la Finca Concepción, perteneciente al municipio de Cuilapa en el departamento de Santa Rosa, la cual está situada a una altura de 520 metros sobre el nivel del mar, y entre las coordenadas geográficas de 14° 16' 30" Latitud Norte y 90° 18' 05" Longitud Oeste con respecto al meridiano de Greenwich [5].

#### 1.1 Clima

Según Holdridge [3] la zona ecológica a la que pertenece la Finca Concepción, es la zona subtropical húmeda (cálido), con una precipitación que oscila entre 1200 y 2000 mm. como promedio total anual, siendo la temperatura media anual entre 22 y 27°C y una evapotranspiración potencial que puede estimarse en promedio de 0.95.

#### 1.2 Suelos

Según Simmons [13] los suelos de la Finca Concepción están ubicados dentro de las series Mongoy y Moyuta, caracterizándose por ser suelos sobre materiales volcánicos mezclados o de color oscuro, desarrollados sobre lava máfica y ceniza o escoria máfica, teniendo pendientes inclinadas con relieves escarpados, con drenajes moderados a buenos y espesores entre 15 - 60 centímetros, poseen una textura franca a arcillosa con una consistencia friable.



## 2. MATERIALES

### 2.1 Fertilizantes

El fertilizante foliar que se aplicó es una mezcla de varios fertilizantes que pueden aplicarse foliarmente a la planta, dotando a la misma de todos los elementos necesarios para tener un buen rendimiento. Esta mezcla de fertilizantes, está compuesta por un 70% de Urea foliar (46%), un 25% de 20-20-20 foliar con elementos menores, y un 5% de un fertilizante compuesto por elementos menores que se pueden aplicar foliarmente, siendo su composición:

Manganeso	10.5%
Hierro	10.7%
Cobre	4.0%
Zinc	5.58%
Boro	4.64%
Molibdeno	0.069%
Azufre	15.0%

Esta fertilización foliar, será complementada con la fertilización al suelo, usandose Sulfato de Amonio y 15-15-15 en una mezcla 2:1 respectivamente.

### 2.2 Material Vegetativo

Para la realización del experimento se utilizaron 4 tamaños de chupones de la variedad Cayene lisa, los cuales se obtuvieron de plantaciones con una edad promedio de 2 años.

Los chupones tienen los siguientes tamaños y pesos:

Tamaños (cms)	Peso (kg)
28 (12 pulg)	0.201-0.275
33 (14 pulg)	0.276-0.350
37 (16 pulg)	0.351-0.450
56 (24 pulg)	0.451-0.600

### 3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

#### 3.1 Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fué un bloques al azar con arreglo combinatorio 2 x 4, con 8 tratamientos y 4 repeticiones. La razón por la que se tomó este diseño es porque existe variación en un sentido de acuerdo a la pendiente. Cuanto mayor sea la variabilidad dentro de los bloques, más eficiencia se obtendrá del proyecto, en lo que se refiere a su capacidad para detectar diferencias entre los tratamientos.

Cuando se han de estudiar dos o más factores simultáneamente, el arreglo factorial hace posible el estudio de las interacciones entre factores [8].

Para los experimentos bifactoriales una de las distribuciones más frecuentemente usadas es bloques al azar [12].

#### 3.2 Modelo Estadístico

El modelo estadístico de un bloques al azar con arreglo combinatorio es el siguiente:

$$Y_{ijk} = M + A_i + B_j + AB_{ij} + B_k + E_{ijk}$$

de donde:

$Y_{ijk}$  = Variable respuesta cuando se aplicó  $i$  dosis de fertilización foliar en  $j$  tamaños de chupones

$M$  = Efecto de la media general

$A_i$  = Efecto de la  $i$ .ésima modalidad del factor A  
donde  $i = 1, 2$

$B_j$  = Efecto de la  $j$ .ésima modalidad del factor B  
donde  $j = 1, 2, 3, 4$

$AB_{ij}$  = Efecto de la interacción entre los factores A y B

$B_k$  = Efecto del  $k$ .ésimo bloque, donde  $K = 1, 2, 3, 4$

$E_{ijk}$  = Error experimental.

### 3.3 Unidades Experimentales

El tamaño de las unidades experimentales fué de 3 metros de largo por 1.20 metros de ancho, cubriendo un área de 3.6 metros cuadrados, siendo la distancia entre plantas de 0.30 metros y entre surcos de 0.40 metros. Cada unidad experimental estuvo compuesta por 4 surcos de 10 plantas cada uno, es decir 40 plantas en total, de las cuales se tomó 16 de los dos surcos centrales para obtener los datos para los promedios.

### 3.4 Variables

Las variables medidas fueron:

1. Tiempo a cosecha: medido como días a cosecha
2. Rendimiento: medido como peso del fruto.

### 3.5 Análisis de Datos

Para determinar el efecto sobre el rendimiento y tiempo a cosecha como consecuencia de la fertilización foliar y los tamaños de chupones, se procesaron los datos mediante análisis de varianza y comparación de medias si hay significancia en el andeva por medio del método Tukey de 5% de significancia.

### 3.6 Detalle de los tratamientos

En el experimento se aplicaron dos dosis de fertilización foliar, una dosis baja, siendo la composición de la mezcla de fertilizantes:

2.73 kg (6 lb) de Urea +  
0.68 kg (1.5 lb) de 20-20-20 foliar +  
0.34 kg (0.75 lb) de fertilizante compuesto  
por elementos menores/aplicación,

y la otra dosis alta:

5.5 kg (12 lb) de Urea +  
1.4 kg (3 lb) de 20-20-20 foliar +  
0.7 kg (1.5 lb) de fertilizante compuesto por  
elementos menores. Tanto la dosis baja como

la alta mezcladas en un tonel de 54 galones de agua; por lo tanto tomando como base que el tonel, nos alcanza para alrededor de 10,000 plantas, las cantidad de fertilizantes por manzana (tomando como base una población de 45,000 plantas) y por aplicación son:

Para la dosis baja:

12.3 kg (27 lb) de Urea  
3.2 kg (7 lb) de 20-20-20 foliar  
1.6 kg (3.5 lb) de fertilizante compuesto  
por elementos menores.

Para la dosis alta:

24.5 kg (54 lb) de Urea  
6.4 kg (14 lb) de 20-20-20 foliar  
3.2 kg (7 lb) de fertilizante compuesto  
elementos menores.

Estas dosis se aplicaron con un intervalo cada una de 15 días, por alrededor de los 8 a 10 meses después de la siembra, es decir hasta el momento antes de inducir la flo-

ración de la planta. Esta fertilización fué complementada con dos fertilizaciones al suelo de una mezcla 2:1 de Sulfato de Amonio y 15-15-15, aplicandoseles una onza por planta, a los 60 y 120 días después de la siembra, a todos los tratamientos.

En cada bloque, se tuvo 2 tratamientos de cada tamaño de chupon, uno con dosis baja y otro con dosis alta, de tal manera de tener 8 tratamientos en el mismo bloque, 4 con dosis baja y otros 4 con dosis alta, ya que se evaluó 4 tamaños de chupones.

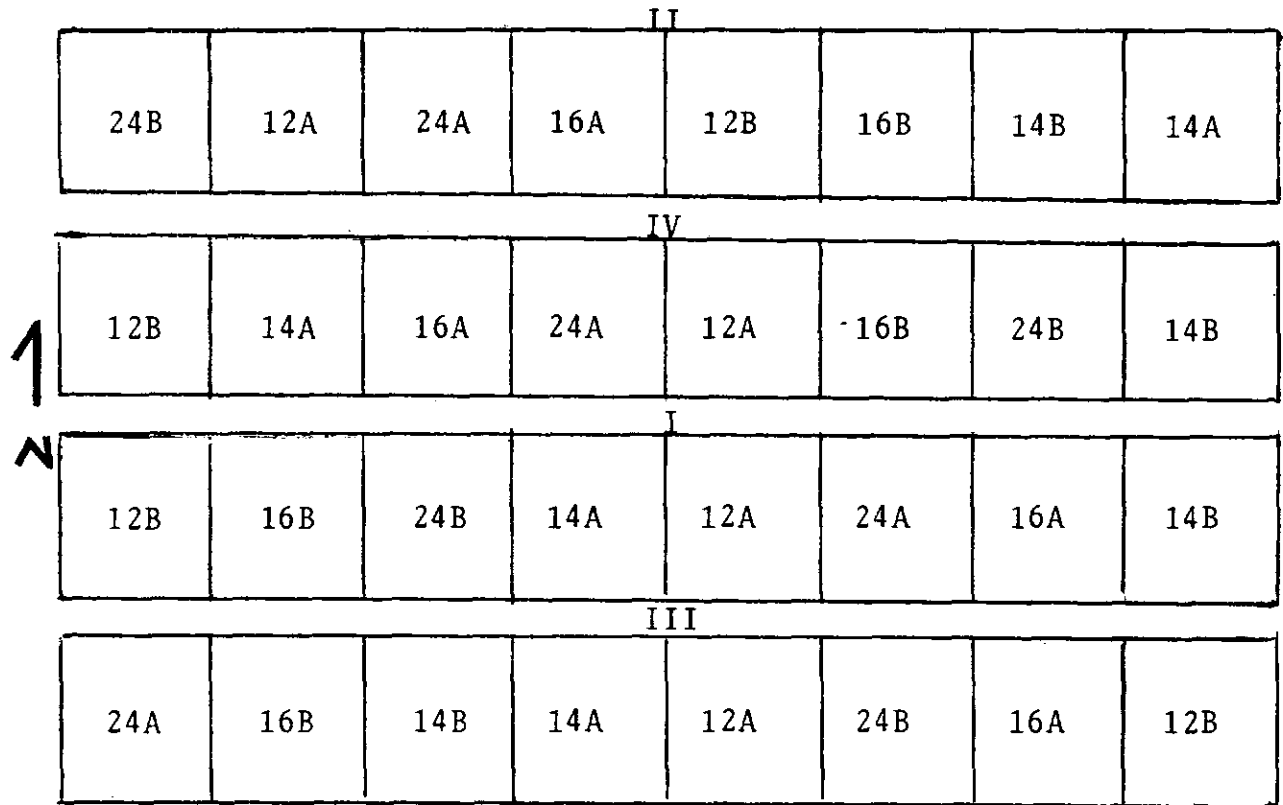
### 3.7 Descripción de los tratamientos

Los tratamientos aplicados en el experimento fueron:

No. de Tratamiento	Tamaño de chupon	Dosis
1	12	baja
2	14	baja
3	16	baja
4	24	baja
5	12	alta
6	14	alta
7	16	alta
8	24	alta

### 3.8 Distribución de los tratamientos

La distribución de los tratamientos en el lote experimental, fué la siguiente:



De donde: 12, 14, 16, 24 = Tamaño de chupon  
A = Dosis alta de fertilización foliar  
B = Dosis baja de fertilización foliar  
I,II,III,IV = Bloques

#### 4. PRACTICAS CULTURALES

##### 4.1 Preparación del terreno

Siendo el área que se habilitó para el experimento, un área sin cultivar durante dos años, se procedió a limpiar y destronconar, una vez limpio, por medio de tractor se le dió dos pasadas de arado en cruz y una de rastra.

##### 4.2 Preparación del material vegetativo

Esta preparación consistió en clasificar por tamaños y pesos los chupones, una vez clasificados, se procedió a retirarle los tejidos más viejos a los chupones, de tal manera de facilitar el enraizamiento, así mismo también a la desinfección de los chupones mediante una mezcla de 100 cc

de insecticida (Malathion al 57%) + 2 medidas bayer de fungicida (Rhodax) en 5 galones de agua, sumergiendolos en tal mezcla.

#### 4.3 Siembra

Una vez preparado el terreno y el material vegetativo, se diseñó el terreno por medio de pita y estacas, utilizando estos mismos materiales como guía para la siembra, la cual se hizo manualmente, dejandose 30 centímetros entre cada chupon.

#### 4.4 Limpias

Se hicieron 4 limpieas en el transcurso del ciclo del cultivo, dos limpieas con un herbicida selectivo (Gesapax) a razón de 2.3 kg (5 lbs) por manzana, aplicado con bomba de mochila, en los primeros 6 meses, cuando las plantas estaban pequeñas, y dos más utilizando azadón, cuando la cobertura de las plantas no permitía mayor desarrollo de malezas.

#### 4.5 Fertilización

Se aplicó fertilizante al suelo como foliar, lo cual está descrito en la parte que corresponde a la metodología experimental.

#### 4.6 Inducción

La inducción a la floración, se hizo por medio de Ethrel (Acido 2 - haloethanophos), a razón de 150 cc del mismo + 1 kilogramo de Urea en 100 litros de agua.

#### 4.7 Control de plagas y enfermedades

El control llevado a cabo fué unicamente de las plagas que afectan a la planta después de la floración, para evitar que sea dañado el fruto, utilizandose un insecticida fosforado a razón de 0.5 litro en 100 litros de agua, siendo sus épocas de aplicación, cada 15 días después de la floración hasta 15 días antes de su cosecha.

#### 4.8 Cosecha

La cosecha de los frutos se realizó cuando alcanzaron su madurez, siendo pesados al momento de su recolección.



VI. RESULTADOS Y SU DISCUSION

CONTENIDO DE NUTRIENTES DEL SUELO\*

ppm			Meq/100 grs.	
pH	P	K	Ca	Mg
6.3	4.75	148	9.5	3.9

\* Según análisis del laboratorio de Icta.

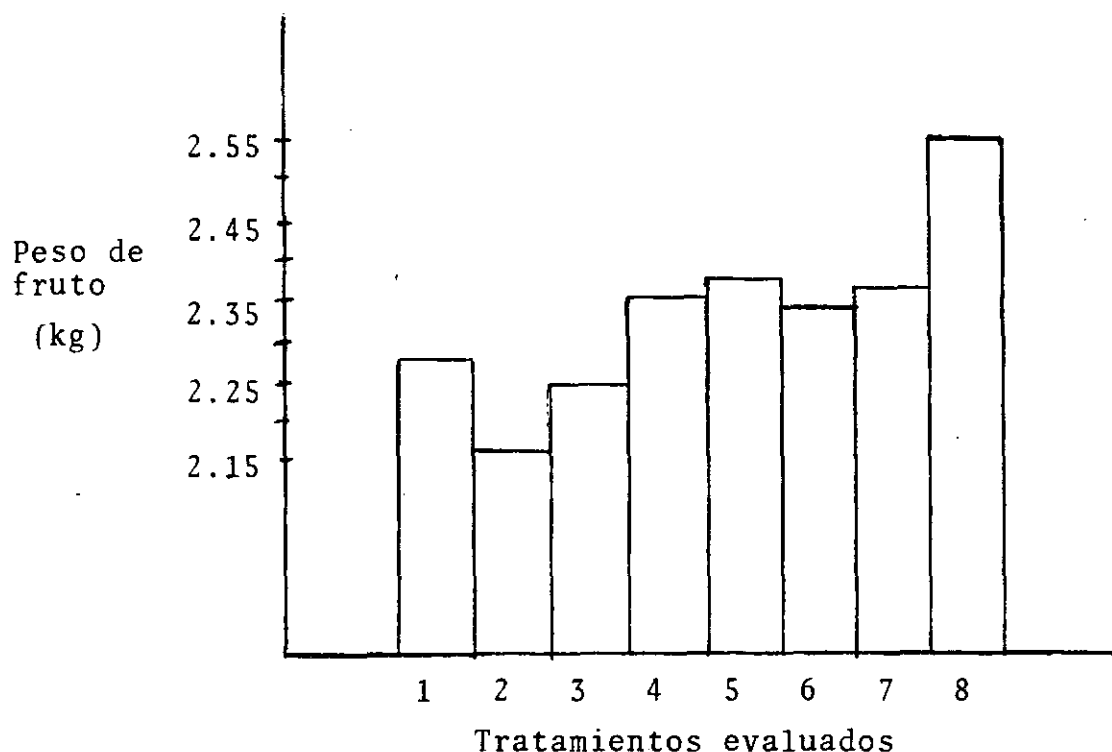
CUADRO No. 1

PESO PROMEDIO EN KILOGRAMOS DE LOS TRATAMIENTOS APLICADOS

Tratamientos	BLOQUES				Peso Promedio del fruto
	I	II	III	IV	
1 (12B)	2.35	2.21	2.27	2.27	2.27
2 (14B)	2.16	2.05	2.30	2.14	2.16
3 (16B)	2.39	2.09	2.13	2.34	2.24
4 (24B)	2.64	2.15	2.21	2.41	2.35
5 (12A)	2.41	2.25	2.40	2.41	2.37
6 (14A)	2.28	2.37	2.37	2.32	2.33
7 (16A)	2.37	2.43	2.29	2.37	2.36
8 (24A)	2.78	2.54	2.47	2.37	2.54

GRAFICA No. 1

RENDIMIENTO PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS



Como se puede observar, el cuadro No. 1 muestra el ordenamiento de los datos del peso de los frutos cosechados divididos por tratamiento, teniendo los mejores rendimientos en todos los tratamientos en los cuales se aplicó la dosis alta, es así como se tiene que el tratamiento número 8 (24A, tamaño de chupon 24 con dosis alta) resultó ser el que mayor rendimiento en peso tuvo, manifestando un peso de 2.54 kilogramos.

Además se observa que de los tratamientos, en los cuales se aplicó las dosis bajas, el que mostró un mejor rendimiento fué el número 4 (24B), teniendo un peso de 2.35 kilogramos.

Entre los tratamientos, en los cuales fué aplicado dosis

altas de fertilización foliar, el que tuvo un menor rendimiento fué el número 6 (14A) que mostró un peso de 2.33 kilogramos.

El tratamiento que menor rendimiento mostró, como se observa en el cuadro No. 1, fué el tratamiento número 2 (14B), teniendo un peso de 2.16 kilogramos.

Lo analizado anteriormente, se observa en una forma gráfica, en la gráfica No. 1, donde podemos observar la magnitud del mejor tratamiento con respecto a los demás.

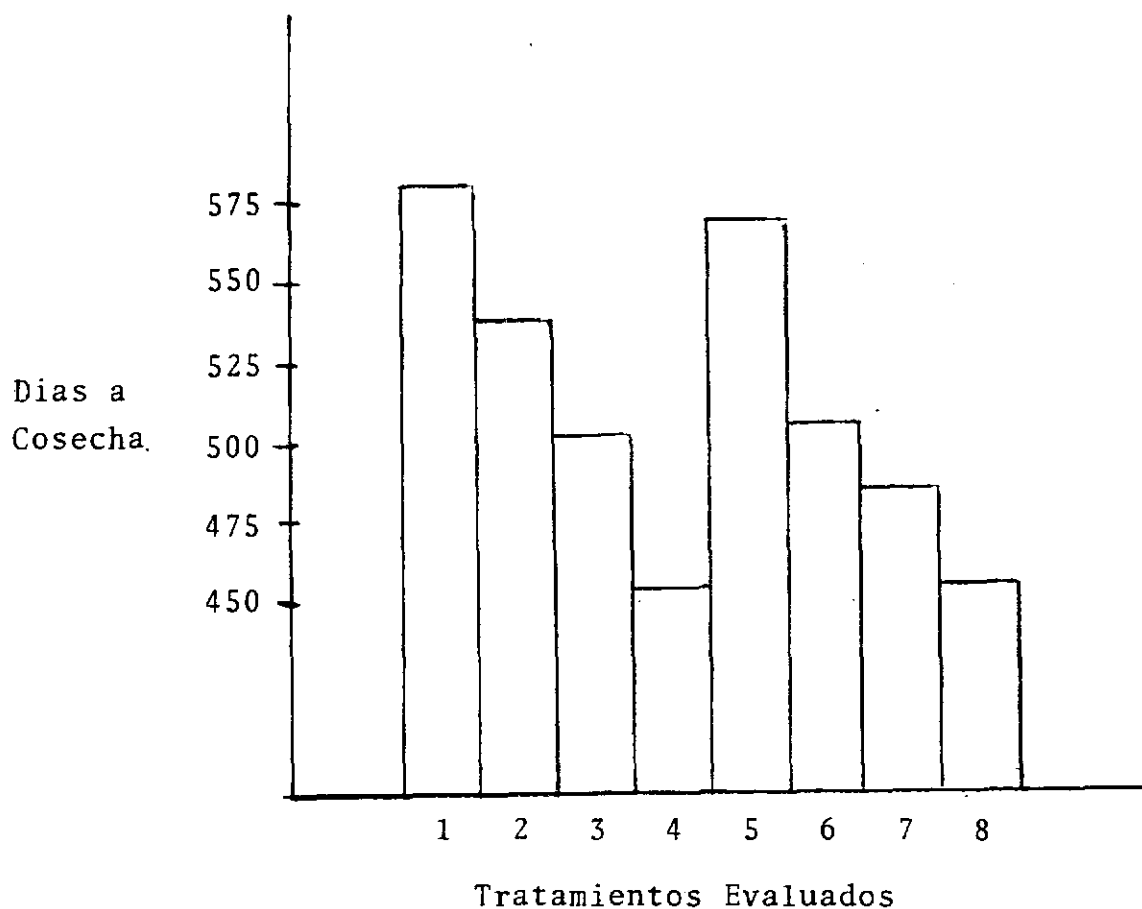
CUADRO No. 2

PROMEDIO DE LOS DIAS A COSECHA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

Tratamientos	BLOQUES				Dias Promedio
	I	II	III	IV	
1 (12B)	574	579	579	579	578
2 (14B)	515	542	511	574	536
3 (16B)	502	487	474	542	501
4 (24B)	455	441	441	474	453
5 (12A)	574	542	579	579	569
6 (14A)	511	481	511	511	504
7 (16A)	469	481	475	502	482
8 (24A)	456	455	455	450	454

GRAFICA No. 2

PROMEDIO DE DIAS A COSECHA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS



El número de días a cosecha se vió afectado por la aplicación de dosis de fertilización foliar como se puede observar en el cuadro No. 2 y gráfica No. 2 mostrando, que en forma general en la mayor parte de tratamientos se tuvo un menor promedio de días a cosecha en los que se aplicó dosis altas de fertilización, sin embargo el tratamiento que mostró menores promedios de días a cosecha fué el número 4 (24B), el cual tuvo una duración de 453 días (alrededor de 15 meses), mientras que el que mayor duración tuvo fué el tratamiento número 1 (12B) con 578 días a cosecha (alrededor de 19 meses).

Como se puede observar, las marcadas diferencias en los 8 tratamientos en cuanto a promedio de días a cosecha, se debe a la diferencia que muestran los tamaños de chupones evaluados en el experimento.

Comparando los tamaños de chupones, en los cuales se aplicó tanto dosis alta como baja, se puede observar que en 3 de los tamaños como son los números 12, 14, y 16, se tuvo el menor promedio de días a cosecha en los que se aplicó dosis alta, solamente en el tamaño 24 no se mostró diferencia alguna, ya que los días a cosecha fueron similares: 453 en el 24B y 454 en el 24A, lo que significa que en forma general, la dosis alta ayuda a tener cosechas más tempranas, como se puede observar en la gráfica No. 2, al comparar el mismo tamaño de chupón de dosis baja contra dosis alta, es decir tratamiento 1 (12B) que tiene 578 días, contra tratamiento 5 (12A) que tiene 569 días; tratamiento 2 (14B) con 536, contra tratamiento 6 (14A) con 504; tratamiento 3 (16B) con 501, contra tratamiento 7 (16A) con 482.

CUADRO No. 3

ANALISIS DE VARIANZA EN BLOQUES AL AZAR CON  
ARREGLO COMBINATORIO DEL EFECTO DE DOS DOSIS DE  
FERTILIZACION FOLIAR EN 4 TAMAÑOS  
DE CHUPONES EN EL RENDIMIENTO

Fuente de Variacion	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	Ft	Signif.
					.05 .01	
Bloques	3	0.11				
Tratamientos	7	0.35	0.05	1.35	2.49 3.64	NS
Dosis	1	0.17	0.17	4.59	4.32 8.02	*
Tamaños	3	0.17	0.056	1.51	3.07 4.87	NS
Dosis - Tamañ.	3	0.01	0.0033	0.089	3.07 4.87	NS
Error	21	0.27	0.037			
Total	31	0.73				

Coefficiente de Variación = 8.26%

NS = No existe significancia al 5 y 1%

\* = Existe significancia al 5%

CUADRO No. 4

ANALISIS DE MEDIAS PARA EL FACTOR DOSIS

A |  
B |

Donde: A = dosis alta

B = dosis baja

El análisis de varianza en bloques al azar con arreglo combinatorio del efecto de dos dosis de fertilización foliar en 4 tamaños de chupones en base al rendimiento, no muestran diferencia significativa en cuanto a los tratamientos aplicados, sin embargo muestra significancia al 5% en cuanto al factor dosis, como puede verse en el cuadro No. 3, lo cual ratifica estadísticamente que la dosis alta de fertilización foliar aplicada, produce los mejores rendimientos. Así mismo, de acuerdo al análisis de medias efectuado a este factor, como puede verse en el cuadro No. 4, se tiene que la diferencia entre la media mayor con respecto a la menor de las dosis, es de 0.29, siendo esta diferencia mayor que el comparador (0.18), teniendo significancia al 5% por el método Tukey, lo que indica que existe diferencia en las dosis aplicadas como efecto en el rendimiento en peso del fruto.

Así también en el cuadro No. 3, se observa que el factor tamaños de chupones no muestra ninguna significancia estadística sobre el rendimiento, lo que nos determina que no existe ninguna diferencia usar uno u otro tamaño de chupon para que pueda producir mejores rendimientos.

Por otra parte, la interacción de los dos factores, dosis con tamaños de chupones, como se puede observar en el cuadro No. 3, no representa ninguna diferencia estadística, lo que significa que al relacionar estos factores, no se tenga ninguna relación significativa que pueda producir mejores rendimientos.

CUADRO No. 5

ANALISIS DE VARIANZA EN BLOQUES AL AZAR CON  
ARREGLO COMBINATORIO DEL EFECTO DE DOS DOSIS DE  
FERTILIZACION FOLIAR EN 4 TAMAÑOS  
DE CHUPONES EN LOS DIAS A COSECHA

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	Ft		Signif
					.05	.01	
Bloques	3	3230.7	1076.90				
Tratamientos	7	63959.5	9137.07	38.83	2.49	3.64	**
Dosis	1	1770.12	1770.12	7.52	4.32	8.02	*
Tamaños	3	60976.75	20325.58	86.38	3.07	4.87	**
Dosis - Tamañ	3	1212.63	404.21	1.72	3.07	4.87	NS
Error	21	4941.3	235.30				
Total	31	72131.5					

Coefficiente de Variación = 1.73%

NS = No existe significancia al 5 y 1%

\* = Existe significancia al 5%

\*\* = Existe significancia al 5 y 1%

CUADRO No. 6

ANALISIS DE MEDIAS PARA EL FACTOR DOSIS  
COMO EFECTO EN TIEMPO A COSECHA

A |

B |

De donde: A = dosis alta

B = dosis baja



CUADRO No. 7

ANALISIS DE MEDIAS PARA EL FACTOR TAMAÑOS DE CHUPONES

12 |  
14 |  
16 |  
24 |

De donde: 12,14,16,24 = Tamaños de chupones

El análisis de varianza en bloques al azar con arreglo combinatorio del efecto de dos dosis de fertilización foliar en 4 tamaños de chupones en base a los días promedio a cosecha, como se puede observar en el cuadro No. 5, muestra diferencia significativa al 5 y 1% en cuanto a los tratamientos aplicados, lo que indica que los mismos son estadísticamente diferentes. En el mismo cuadro, se ratifica estadísticamente que la dosis alta de fertilización foliar influye en producir cosechas más tempranas, teniendo este factor una significancia al 5%. Así mismo, de acuerdo al análisis de medias efectuado al mismo factor, se tiene que la diferencia entre la media mayor con respecto a la menor, es de 29.0, siendo esta diferencia mayor que el comparador (14.6) teniéndose significancia al 5% por el método Tukey, lo que indica que existe diferencia en las dosis aplicadas como efecto en los días a cosecha del fruto.

Por otra parte, el factor tamaños de chupones muestran en el mismo cuadro, una diferencia estadística altamente significativa en relación a los días a cosecha. Así mismo, de acuerdo a el análisis de medias efectuado a través del método Tukey, indica que los tamaños de chupones 12 y 14 no muestran diferencia alguna, es decir que sus días a cosecha son similares; mientras que los tamaños 16 y 24 muestran diferencia tanto entre si mismo como con los otros dos tamaños, lo que indica que se tiene diferencia en los días a cosecha al utilizar uno u otro chupon.

## VII. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados experimentales y análisis estadísticos, las diferentes dosis de fertilización foliar, tienen efecto significativo sobre el aumento en el rendimiento y aceleración del promedio de días a cosecha en el cultivo de la piña, siendo la dosis alta (5.5 kg de Urea + 1.4 kg de 20-20-20 foliar + 0.7 kg de fertilizante compuesto por elementos menores, en 54 galones de agua por aplicación), la que manifestó mayores rendimientos y menores días a cosecha.
  
2. Los días a cosecha de los tamaños de chupones evaluados son los siguientes:

Tamaño 12:	con dosis baja:	578
	con dosis alta:	569
Tamaño 14:	con dosis baja:	536
	con dosis alta:	504
Tamaño 16:	con dosis baja:	501
	con dosis alta:	482
Tamaño 24:	con dosis baja:	453
	con dosis alta:	454
  
3. Los tamaños de chupones evaluados, no tienen significancia sobre el aumento en el rendimiento, sin embargo, si tienen efecto significativo sobre el promedio de días a cosecha.
  
4. De los tratamientos evaluados, el que mejor se manifestó en cuanto al aumento en el rendimiento, de acuerdo a las dosis evaluadas, fué el tratamiento No. 8 que está compuesto por un tamaño de chupon 24 (56.16 centímetros de longitud y con peso promedio entre 0.451 y 0.600 kilogramos) y dosis alta de fertilización foliar (5.5 kg de Urea + 1.4 kg de 20-20-20 foliar + 0.7 kg de fertilizante compuesto por elementos menores en 54 galones de agua por aplicación), pro-

duciendo rendimientos promedio de 2.54 kilogramos (5.6 libras).

5. En igual forma el tratamiento que manifestó los menores rendimientos en relación a las dosis aplicadas, fué el No. 2 que está compuesto por un tamaño de chupon 14 (32.76 cm de longitud y con peso entre 0.276 y 0.350 kilogramos) y dosis baja (2.73 kg de Urea + 0.68 kg de 20-20-20 foliar + 0.34 kg de fertilizante compuesto por elementos menores en 54 galones de agua por aplicación) produciendo rendimientos promedio de 2.16 kilogramos (4.75 libras).
6. De los tratamientos evaluados, los que manifestaron menores promedios de días a cosecha, fueron el tratamiento No. 4 que está compuesto por un tamaño de chupon 24 (56.16 cm de longitud y con peso promedio entre 0.451 y 600 gramos) y dosis baja de fertilización foliar (2.73 kg de Urea + 0.68 kg de 20-20-20 foliar + 0.34 kg del fertilizante compuesto por elementos menores en 54 galones de agua por aplicación), el cual tuvo una duración de 453 días (alrededor de 15 meses) y el tratamiento No. 8, compuesto por un tamaño de chupon 24 y dosis alta, con 454 días a cosecha.
7. En igual forma el tratamiento que manifestó el mayor número de días a cosecha fué el No. 1, compuesto por un tamaño de chupon 12 (28 cm de longitud y un peso promedio entre 0.201 y 0.275 kilogramos) y dosis baja de fertilización foliar (2.73 kg de Urea + 0.68 kg de 20-20-20 foliar + 0.34 kg de fertilizante compuesto por elementos menores en 54 galones de agua por aplicación), con una duración de 578 días (alrededor de 19 meses).

### VIII. RECOMENDACIONES

1. Se deja como inquietud a futuros trabajos, el experimentar distintas épocas de aplicación de fertilización foliar, ya que como se pudo determinar en el presente trabajo, mostraron diferencias significativas las dosis aplicadas antes de la floración, sin aplicar absolutamente nada de fertilización a la planta después de la floración, mientras que en trabajos anteriores las diferentes dosis de fertilización foliar aplicadas después de la floración no han tenido diferencias significativas, por lo que sería conveniente evaluar fertilización antes de la floración contra fertilización después de la floración.
  
2. De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda usar la dosis alta de fertilización foliar, ya que proporciona mayor rendimiento y menores días a cosecha. Así mismo, se recomienda usar el tamaño 24, ya que mostró los menores promedios de días a cosecha.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. BOJORQUEZ HERNANDEZ, W. 1984. Efecto de la reducción de la corona y eliminación de los hijos en el rendimiento del cultivo de la piña (*Ananas comosus*, Merr.) y comparación de costos con el sistema tradicional. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 50 p.
2. COOSEMANS NORIEGA, J. F. 1982. Efecto de la fertilización foliar en la aceleración de la maduración y rendimiento en el cultivo de la piña (*Ananas comosus*, Merr.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 48 p.
3. CRUZ, J. R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida basada en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
4. DEVLIN, R. M. 1976. Fisiología Vegetal. Barcelona, Omega. 517 p.
5. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1972. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. 52 p.
6. HERNANDEZ CAMPOLLO, J. L. 1979. Fertilización en trigo (*Triticum aestivum* L.) con N-P-K-S, manteniendo los niveles de P fijos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 77 p.
7. JACOB, A. ; VEXKULL, H. 1966. Fertilización, nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. Trad. por López Martínez de Alva. Alemania, Hannover Verlagagesells Chaft fur Ackerbaumb H. 622 p.

8. LITTLE, T. ; JACKSON, F. 1976. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México, Trillas. 270 p.
9. OCHSE, J. J. et. al. 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, Limusa. v. 1, 828 p.
10. PORRES, M. A. 1982. Cultivo de la piña. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas, Unidad de Comunicación Social. 12 p.
11. PY, C. 1969. La piña tropical. Barcelona, Blume. 278 p.
12. REYES, P. 1980. Diseño de experimentos aplicados. México, Trillas. 344 p.
13. SIMMONS, C. S. ; TARANO, J. M. ; PINTO, J. H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
14. TISDALE, S. L. ; NELSON, M. L. 1970. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Trad. por Jorge Balash y Carmen Pino. Barcelona, Montaner y Simmon. 750 p.
15. TOBAR PIRIL, L. A. 1981. Evaluación de la absorción de N-P-K y sus efectos en la sintomatología de deficiencias en el cultivo de la piña (Ananas comosus, Merr.) en la localidad de Mazatenango, Suchitepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 111 p. *100*



X. APENDICE

## CÓSTOS DE PRODUCCION POR MANZANA

### I. COSTOS DIRECTOS

#### 1. Prácticas Culturales:

Preparación de la tierra	7.00	
Preparación del material vegetativo	288.00	
Siembra	288.00	
Limpias	102.40	
Aplicación de fertilizante al suelo	38.40	
Aplicación de fertilizante foliar	288.00	
Aplicación de herbicida	6.40	
Aplicación de hormonas	64.00	
Aplicación de insecticida	172.80	
Cosecha	288.00	1543.00

#### 2. Insumos:

Semilla	1350.00	
Fertilizante al suelo	908.00	
Fertilizante foliar	832.00	
Herbicidas	86.36	
Hormonas	50.00	
Insecticida	126.00	3352.36

Total de costos directos 4895.36

### II. COSTOS INDIRECTOS

1. Administración (10% s. C. D.)	489.54
2. Igss (3% sobre salarios)	46.29
3. Intereses (10% s. C. D.)	489.54

Total de costos indirectos 1025.37

TOTAL DE COSTOS 5920.73

Nota: Los costos de producción que aquí se presentan, es el total de costos desde la siembra a la cosecha, estando calculado además para dosis alta.



### ANALISIS ECONOMICO

1. Costos de producción por manzana para la producción de piña.

Los costos ascienden a: Q. 5920.73

2. Comparación de los ingresos obtenidos entre el mejor tratamiento de dosis alta y el mejor tratamiento de dosis baja.

El peso promedio de los frutos cosechados en el mejor tratamiento de la dosis alta fué de 2.54 kg (5.64 libras), los cuales por su tamaño tienen un precio de Q. 0.65 / unidad.

<u>Producción por Mz.</u>	<u>Precio / Unidad</u>	<u>Costo / Mz.</u>
45000 -		
<u>4500 (10% perd.)</u>		
40500	Q. 0.65	Q. 5920.73

Ingreso Total = 26325 - 5920.73 = 20404.27 (Ingreso Neto)

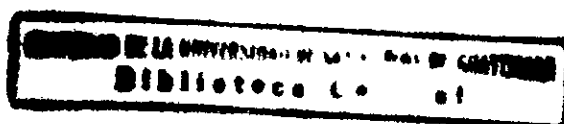
Rentabilidad = 344.6%

El peso promedio de los frutos cosechados en el mejor tratamiento de la dosis baja, fué de 2.35 kg (5.22 libras), Los cuales por su tamaño tienen un precio de Q. 0.50/unidad.

40500	Q. 0.50	Q. 5920.73
-------	---------	------------

Ingreso Total = 20250 - 5920.73 = 14329.27 (Ingreso Neto)

Rentabilidad = 242%



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

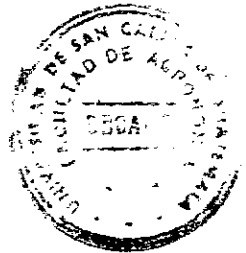
Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia \_\_\_\_\_  
Asunto \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

RECEIVED  
JAN 11 1961  
UNIVERSITY OF SAN CARLOS

"IMPRIMASE"



ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.  
D E C A N O