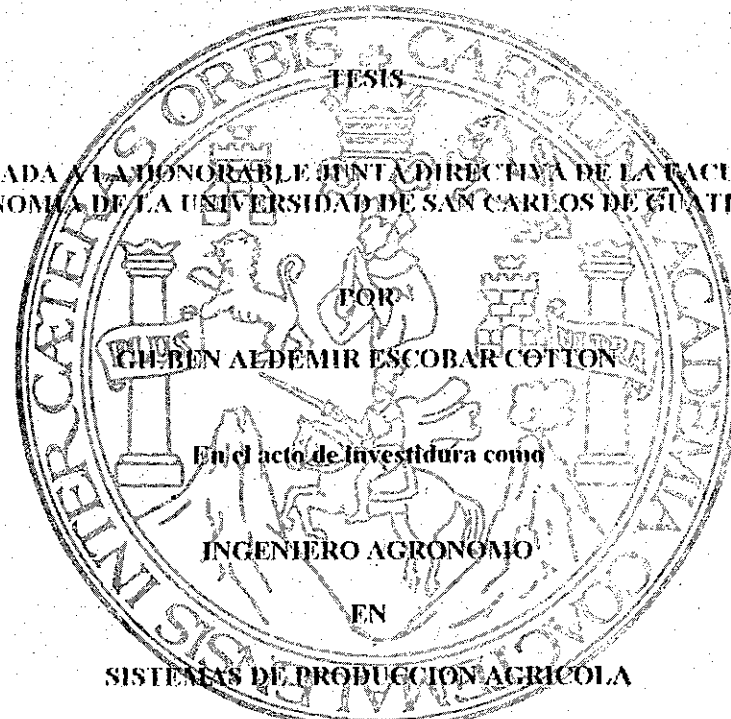


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DE CUATRO PERIODOS DE PODA DE DESPUNTADO  
Y DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA, EN EL CULTIVO  
DE ROSA DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.);  
ALDEA OBRAJUELO, VILLA CANALES, GUATEMALA.

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



GEORGINA ALDEMIR ESCOBAR COTTON

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, Agosto de 1997

## UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. JAFETH CABRERA FRANCO

## JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	ING. AGR. JOSE ROLANDO LARA ALECIO
VOCAL PRIMERO	ING. AGR. JUAN JOSE CASTILLO MONT
VOCAL SEGUNDO	ING. AGR. WILLIAM ROBERTO ESCOBAR LOPEZ
VOCAL TERCERO	ING. AGR. ALEJANDRO A. HERNANDEZ FIGUEROA
VOCAL CUARTO	Br. ESTUARDO ENRIQUE LIRA PRERA
VOCAL QUINTO	Br. MYNOR BARRIOS OCHAETA
SECRETARIO	ING. AGR. GUILLERMO E. MENDEZ BETETA

Guatemala, Agosto de 1997

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

Respetables señores miembros:

De conformidad con las normas establecidas con la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a consideración de ustedes, el trabajo de tesis titulado:

**"EVALUACION DE CUATRO PERIODOS DE PODA DE DESPUNTADO  
Y DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA, EN EL CULTIVO  
DE ROSA DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.);  
ALDEA OBRAJUELO, VILLA CANALES, GUATEMALA."**

Como requisito, previo a optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, en el grado Académico de Licenciado.

Deferentemente,



Gilbert Aldemar Escobar Cottón

## A C T O   Q U E   D E D I C O

A:

MIS PADRES

MIGUEL ANGEL ESCOBAR ESCOBAR  
ESPERANZA AMALIA COTTON DE ESCOBAR  
Gratitud eterna.

MIS HERMANOS

Violeta, Elmer, Milema, Evelyn y Omar

MIS SOBRINOS

Miguel, Erick, Evelyn, Yemena, Zuliver,  
Yesuina, Kenia, Linda, Samuel, Daniel,  
Yanira, Mercedes, Geilin, Julio, Marcos,  
Hurter, Miguelito, Mariana y Sharon.

MIS CUÑADOS

Mariano, William, Aida y José

MI FAMILIA EN GENERAL.

T E S I S   Q U E   D E D I C O

A:

SAN MARQUITOS

MI ESPOSA

SUSET MALDONADO DE ESCOBAR

MI HIJO

MARCOS ESCOBAR MALDONADO

FACULTAD DE AGRONOMIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA

MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO DE  
DICA-INTA Y PROYECTO ALA 92-28.

CAFICULTORES DE LA E.C.A.  
LA ESPERANZA, EL RODEO, SAN MARCOS

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

A:

Esposos, William y Estelita; y en general a la familia Maldonado Arévalo, por el apoyo que me brindaron en mi carrera universitaria y el cariño que siempre me han tenido.

Esposos, José Antonio y Evelyn, por su valiosa ayuda para culminar mis estudios.

Mis amigos, Jorge Barrera, y Marlón Dávila, por su colaboración en el desarrollo de la presente investigación.

La empresa PAFIDYA y Fam. De León Escobar, por facilitarme los recursos técnicos.

Ing. Agr. Tomás Padilla Cámara, por su profesionalismo en la asesoría prestada en el presente trabajo de Tesis.

Todos mis catedráticos y personas que de una u otra manera contribuyeron a mi formación profesional.

	página
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
1. INTRODUCCION	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3. MARCO TEORICO	4
3.1 MARCO CONCEPTUAL	4
3.1.1 Sistemática del cultivo	4
3.1.2 Descripción de la planta	4
3.1.3 Importancia del cultivo	5
3.1.4 Descripción del cultivo	6
3.1.5 Aspectos Generales de la poda	10
3.2 MARCO REFERENCIAL	11
3.2.1 Localización	12
3.2.2 Clima	12
3.2.3 Zona de vida	12
3.2.4 Suelo	12
4. OBJETIVOS	13
5. HIPOTESIS	13
6. METODOLOGIA	14
6.1 MATERIAL EXPERIMENTAL	14
6.2 CARACTERISTICAS DEL LOTE EXPERIMENTAL	14
6.3 DISEÑO EXPERIMENTAL	14
6.4 TAMAÑO DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL	17
6.5 DISEÑO DE CAMPO	17
6.6 MANEJO DEL EXPERIMENTO	17
6.7 VARIABLES A EVALUAR	18
6.8 ANALISIS DE LA INFORMACION	19
7. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	21
7.1 EVALUACION DEL EFECTO DE CUATRO PERIODOS DE PODA DE DESPUNTADO Y DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA SOBRE EL CULTIVO DE ROSA DE JAMAICA	22
7.2 RENDIMIENTOS OBTENIDOS	25
7.3 ANALISIS ECONOMICO	27
8. CONCLUSIONES	29
9. RECOMENDACION	30
10. BIBLIOGRAFIA	31
11. APENDICE	33

1.	Descripción sistemática de la rosa de jamaica.....	4
2.	Arreglo combinatorio de los tratamientos en la evaluación de cuatro períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra, en el cultivo de rosa de jamaica 1995.....	15
3.	Promedio de diámetro del follaje y altura de plantas en la evaluación de cuatro períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra, en el cultivo de rosa de jamaica, 1995.....	21
4.	Análisis de varianza efectuado a las variables en donde se utilizó diseño de Bloques al Azar, al evaluar cuatro períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra en el cultivo de rosa de jamaica, 1995.....	22
5.	Pruebas de Tukey en el factor podas, efectuadas a las variables altura y diámetro de plantas a los 180 DDS y No. de flores; al evaluar cuatro períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra, en el cultivo de rosa de jamaica.....	24
6.	Número promedio de flores por planta, en la evaluación de cuatro períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra, en el cultivo de rosa de jamaica, 1995.....	25
7.	Rendimiento promedio en Kg/ha de cálices secos, en la evaluación de cuatro períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra, en el cultivo de rosa de jamaica; aldea Obrajuelo, Villa Canales, Guatemala, 1995.....	26
8.	Análisis de varianza, efectuado a los datos de rendimiento de los cálices secos de rosa de jamaica.....	27
9.	Prueba de medias Tukey, en el factor podas; efectuada a los datos de rendimiento de cálices secos de rosa de jamaica, 1995.....	27
10.	Análisis económico por manzana efectuado a los tratamientos que presentaron los mejores rendimientos, en la evaluación de cuatro períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra en el cultivo de rosa de jamaica, 1995.....	28



11A	Costo de producción por manzana de rosa de jamaica para 1994, en el tratamiento en donde se despuntaron las plantas a las 90 días y se sembraron a un distanciamiento de 1.30 metros.....	33
12A	Costo de producción por manzana de rosa de jamaica para 1994, en el tratamiento en donde se despuntaron las plantas a los 90 días y se sembraron a un distanciamiento de 1.0 metro.....	34
13A	Costo de producción por manzana de rosa de jamaica para 1994, en el tratamiento en donde se despuntaron las plantas a los 120 días y se sembraron a un distanciamiento de 1.30 metros.	
14A	Costo de producción por manzana de rosa de jamaica para 1994, en el tratamiento en donde se despuntaron las plantas a los 120 días y se sembraron a un distanciamiento de 1.0 metro.....	35
15A	Composición química de las semillas de rosa de jamaica.....	37
16A	Análisis del aceite de la semilla de rosa de jamaica con 17.5 % para uso potencial en comida.....	37
17A	Contenido y puntaje químico de aminoácidos de la semilla de rosa de jamaica, comparado con el Patrón de referencia FAO (g AA-Ag).	

#### INDICE DE FIGURAS

1.	Tamaño de unidades experimentales, para las dos distancias de siembra evaluadas en el cultivo de rosa de jamaica.....	16
2.	Distribución en el campo de los tratamientos en cada bloque experimental en la evaluación de cuatro períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra en el cultivo de rosa de jamaica.	
3A	Ubicación del área de estudio.....	38

**EVALUACION DE CUATRO PERIODOS DE PODA DE DESPUNTADO Y DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA, EN EL CULTIVO DE ROSA DE JAMAICA (Hibiscus sabdariffa L.); EN LA ALDEA OBRAJUELO, VILLA CANALES, GUATEMALA.**

**EVALUATION OF FOUR PERIODS OF TOPPING PRUNING AND TWO SOWING DISTANCES ON ROSELLE (Hibiscus sabdariffa L.), IN OBRAJUELO, VILLA CANALES, GUATEMALA.**

### **RESUMEN**

Los agricultores de la aldea Obrajuelo, municipio de Villa Canales, Guatemala; indicaron la necesidad que tienen de incrementar sus ingresos económicos, el establecimiento del cultivo de rosa de jamaica constituye una alternativa agrícola ya que es una especie anual que se adapta a las condiciones climáticas y edáficas de la región, además es un cultivo de gran importancia comercial a nivel nacional como producto de consumo interno y de exportación. A pesar de la importancia del cultivo, existen pocos trabajos de investigación y en ellos resaltan situaciones agronómicas que no han sido definidas tal es el caso de la poda de despunte apical y el efecto que esta pueda causar sobre el rendimiento de cálices. En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos; evaluar el efecto de cuatro períodos de poda de despunte apical y dos distanciamientos de siembra sobre el rendimiento de los cálices de rosa de jamaica, así mismo determinar la rentabilidad de los tratamientos. Las variables evaluadas fueron: días de la siembra al inicio de la floración, altura y diámetro del follaje, número de flores por planta, rendimiento de cálices, utilidad y rentabilidad. En cuanto a la metodología, se establecieron ocho tratamientos utilizando un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en un arreglo combinatorio dos por cuatro, se definieron cuatro períodos

de poda; 0, 60, 90 y 120 días después de la siembra, tomando como base la descripción fenológica de la planta realizada por Ordoñez (16). En cuanto a las distancias de siembra, se tomó como base el estudio realizado por Godínez (7), quien recomienda que los distanciamientos más adecuados varían entre 1 y 1.5 metros entre plantas y 1.5 metros entre surcos. Los resultados del estudio permiten concluir que los períodos de poda de despuntado producen diferencias significativas sobre el diámetro del follaje, altura, número de flores por planta y rendimiento de cálices secos, no así las distancias de siembra; así mismo que, el despunte efectuado a los noventa días constituye el período en el cual las plantas de rosa de jamaica presentan los mejores efectos, menor altura (1.54 metros), mayor diámetro del follaje (2.65 metros), mayor número de flores (309/planta), mayor rendimiento de cálices secos (490.00 Kg/ha) y mayor rentabilidad (130.27%). Con base en los resultados se recomienda implementar al manejo del cultivo de rosa de jamaica la práctica cultural de poda de despuntado, eliminando quince centímetros del extremo apical cuando las plantas tengan una edad de noventa días y se utilice una distancia entre surcos de 1.30 metros y entre plantas indistintamente 1.00 ó 1.30 metros lo cual permite obtener mayor rendimiento (490.00 Kg/ha) de cálices secos y mayor rentabilidad (130.27%).

## 1. INTRODUCCION

En la actualidad, Guatemala atraviesa por una crisis económica generada principalmente por la falta de divisas, esta situación ha provocado a que año con año, se eleven los niveles de pobreza de la población específicamente la de los pequeños agricultores cuyas familias constituyen más del 70 % de la población guatemalteca. Ante tal situación se hace necesario buscar fuentes de ingreso de divisas mediante la exportación de productos agrícolas no tradicionales.

Los agricultores de la aldea Obrajuelo, municipio de Villa canales, Guatemala, indicaron la necesidad de aumentar sus ingresos económicos, pues actualmente han venido cultivando productos destinados al consumo interno, maíz y frijol; cuyos ingresos no logran suplir las necesidades prioritarias de sus familias.

Para resolver en cierta medida lo señalado, se deben seleccionar y cultivar especies apropiadas al lugar. La rosa de jamaica (Hibiscus Sabdariffa L.), puede constituir una alternativa agrícola ya que es una especie que en la región crece en forma natural o cultivada como huerto familiar para autoconsumo, se adapta a las condiciones climáticas y edáficas del área, además por sus propiedades alimenticias y medicinales es de gran importancia comercial como producto de consumo interno y de exportación a Centroamérica y los Estados Unidos; tomando en cuenta que no requiere de gran inversión económica y se obtiene una alta rentabilidad con su cultivo (14, 16).

A pesar de que actualmente se siembra en zonas de Baja Verapaz, Sacatepéquez, Chiquimula, El Progreso, Jutiapa, Escuintla, San Marcos, Santa Rosa y Guatemala, existen pocos trabajos de investigación y en ellos resaltan situaciones agronómicas que no han sido definidas, tal es

el caso de la aplicación de la poda de despunte y el efecto que esta puede causar sobre el rendimiento de los cálices.

Lo anteriormente descrito muestra la importancia de la presente investigación, en donde se evaluó el efecto de cuatro períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra sobre el rendimiento de los cálices, con el propósito de introducir el cultivo y generar información útil para la producción de rosa de jamaica en la región.

Quedó demostrado con el estudio que uno de los tratamientos presentó un mayor rendimiento de cálices secos cuando se despuntan las plantas, lo que permite ofrecer al agricultor de la región un cultivo con una rentabilidad mucho mayor que la de los cultivos tradicionales.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los agricultores de la aldea Obrajuelo, municipio de Villa Canales, indicaron la necesidad que tienen de incrementar sus ingresos económicos mediante la introducción de cultivos no tradicionales (14); se puede observar que en la región la rosa de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) crece en forma natural emergiendo al caer las primeras lluvias, por la importancia que el cultivo tiene a nivel nacional como producto de consumo interno y de exportación puede constituir una alternativa agrícola para los agricultores de la región, si se toma en cuenta que no requiere de gran inversión económica y se obtiene una alta rentabilidad con su cultivo (16).

A pesar de la adaptabilidad del cultivo a diferentes áreas del país, existen pocos trabajos de investigación y en ellos resaltan situaciones agronómicas que no han sido definidas, tal es el caso de la aplicación de podas, con base en lo anterior se hace necesario realizar la presente investigación, incorporando nuevas prácticas al manejo del cultivo cuyos efectos proporcionen mayores rendimientos, generando de esta manera información útil que proporcione una alternativa agrícola más rentable para los agricultores de la región.

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL

##### 3.1.1 SITEMATICA DEL CULTIVO

A continuación se presenta la descripción sitemática de rosa de jamaica.

Cuadro 1 Descripción sistemática de la rosa de jamaica

Reino .....	Planthae
Sub-reino.....	Embryobionta
División .....	Magnoliophyta
Clase .....	Magnoliopsida
Sub-Clase .....	Dilleniidae
Orden .....	Malvales
Familia .....	Malvaceae
Género .....	Hibiscus
Especie .....	H.sabdariffa,L.
Nombre común .....	Rosa de jamaica

Fuente/. Cronquist, Artur. "AN INTEGRATED SISTEM OF CLASIFI-CATION OF FLOWERING PLANTS", The New York Botanical Garden Columbia University Press. New York, 1,981. (3).

##### 3.1.2 DESCRIPCION DE LA PLANTA

La rosa de jamaica es una planta anual cultivada por sus flores con cálices carnosos. Generalmente la planta es de tallos abundantes muy ramificados, redondos, erectos, lisos y de color rojizo; logra alcanzar alturas entre 1.2 a 2.5 metros, las hojas inferiores son enteras y lanceoladas; las superiores son palmeadas con tres a cinco lobulos anchos en los cultivares comestibles y con cinco a siete en los cultivares de fibra. El peciolo es largo, delgado y termina en un engrosamiento o pulvino en la base de la hoja. Es frecuente que en el nervio central sobre el lado dorsal haya una glándula. Los bordes de la hoja son

irregularmente acerrados. Las flores aparecen solitarias en las axilas de las hojas. El cáliz tiene adherido a la base un epicáliz carnoso, con 8 a 12 bracteolas delgadas, agudas y pubescentes, con un canal longitudinal en el lado interno del ápice. El cáliz propiamente dicho es cónico en la base y se divide arriba en 5 ó 7 sépalos ovadolanceolados, de 2 a 3 cms. de largo, cada uno con una pequeña glándula en el centro. El cáliz es carnoso de color rojo brillante y de sabor ácido; el cual contiene ciertos ácidos orgánicos, mucílagos, derivados flavónicos y pigmentos vegetales; se desarrolla en tres o cuatro semanas, éste envuelve al fruto verdadero que es una cápsula o bellota seca ovoide densamente fibrosa que contiene de 20 a 25 semillas reniformes, pubescentes de color café oscuro. (2,7,10,17).

### 3.1.3 IMPORTANCIA DEL CULTIVO

Localmente la planta es cultivada principalmente para la utilización de sus cálices, sin embargo en otros países se utilizan sus tallos, hojas y semillas, debido a sus importantes propiedades; de las cuales su uso se describe a continuación:

3.1.3.1 Cálices, según Ibraim et. al. (10), los ácidos y pigmentos que se obtienen de esta parte de la planta son utilizados en la elaboración de bebidas, coloración de embutidos, vinos, jaleas y otros productos comestibles. Es utilizada medicinalmente, ya que posee propiedades antiespasmódicas, digestivas, diuréticas y febrífugas; en la industria textil para el teñido de telas. En Guatemala se utiliza para la preparación de uno de los refrescos similares a la limonada y un remedio favorito para los efectos posteriores de la embriaguez (2).



3.1.3.2 Tallos, producen una fibra de igual calidad que el Kenáf (Hibiscus cannabinus L.) y puede sustituir al Yute en la fabricación de cordeles y sacos; las fibras de los tallos han sido utilizadas por los indigenas en la elaboración de jarcias o cardaje. La fibra del tallo contiene un alto porcentaje de celulosa sin gomas ni resinas, que pueden constituir una excelente materia prima para la obtención de pasta para la fabricación de papel (17).

3.1.3.3 Semillas, pueden usarse en la industria animal y aceitera, la torta de semilla que se obtiene después de extraer el aceite puede ser utilizada en la alimentación del ganado por su riqueza en el contenido de proteína (2).

#### 3.1.4 DESCRIPCION DEL CULTIVO

3.1.4.1 Requerimientos climáticos, la rosa de jamaica se puede cultivar en climas tropicales y subtropicales, en regiones con alturas entre 0 y 1400 m.s.n.m., con temperatura promedio de 21 grados centígrados y precipitación pluvial anual de 1500 a 2000 milímetros (7).

3.1.4.2 Suelo, requiere suelos moderadamente ricos, se adapta bien a casi todos los suelos aunque prefiere suelos areno-limosos debido a que la planta desarrolla un sistema radicular grande y profundo (7).

3.1.4.3 Propagación, Godínez (7), menciona que la propagación de la rosa de jamaica se puede hacer por semillas y por estacas. La siembra directa puede realizarse a mano o en forma mecanizada. A mano es recomendable

realizarla con el instrumento conocido como macana, chuzo etc. dejando de 4 a 6 semillas por postura. El distanciamiento será de 1 metro a 1.50 entre surco y de 75 cms. a 1 metro entre postura, dejando una o dos plantas después del raleo (7).

Martínez (13), recomienda orientar a los agricultores la importancia del uso de distancias adecuadas, ya sea como monocultivo o asociado, para que de esta manera se pueda incrementar la producción y hacer un mejor uso del recurso suelo. Gillespie, Lee Roy. citado por Salazar (12), menciona que en el departamento de Izabal-Guatemala; la propagación se hace a través de estacas, utilizando el procedimiento siguiente: al inicio de las lluvias (mayo) se siembra a través de semilla a distanciamientos mayores de 1 metro al cuadro; y durante los meses de agosto y septiembre, las ramas de estas plantas provenientes de semillas, son cortadas y transplantadas a 1 metro entre surcos y 0.5 metros entre plantas.

3.1.4.4 Prácticas culturales, Godínez (7), recomienda que es preferible arar el suelo previo a la siembra, debido a que el sistema radicular es grande y profundo. Dos deshierbes después de emergidas las plántulas (a los 15 y los 30 días) es suficiente para asegurar un buen cultivo; además menciona que en algunas regiones practican una poda, con el propósito de obligar a la planta a dar más ramas con más brotes y por lo consiguiente con más flores. Esta tarea consiste en eliminar de 10 a 15 cms. de la yema terminal de las plantas durante la primera etapa de crecimiento.

3.1.4.5 Fertilización, Ordoñez (16), recomienda que los requerimientos de nutrientes por las plantas son muy bajos y que sin fertilización se

obtiene un buen crecimiento, desarrollo y producción. Mientras que Loarca (12), recomienda aplicar nutrientes en las dosis de 50 Kg de N/ha y 160 Kg de K/ha, lo cual incrementa la producción.

3.1.4.6 Plagas y enfermedades, en Guatemala no se reportan daños severos de plagas y enfermedades; solamente una pequeña incidencia de hongos causando la pudrición del tallo, el daño por zompos Atta. sp. durante los dos primeros meses y la incidencia de un probable virus que afecta la hojas. Choussy (2) reporta ataque de hormigas, incidencia de Phoma sabsariffae Sacc., Heferodera radiculicola Noack., algunas cochinillas Coccus herperidium L. y Coccus hemichionaspis Green., el teñidor del algodón, y Dysdercus sufurelius Hempel., que se desarrolla en los calices

3.1.4.7 Floración y cosecha, Gillespie, Lee Roy, citado por Salazar (18), indica que la floración de rosa de jamaica se produce en las ramas, las flores que se abren primero son las basales (cercanas al tallo) y por último las flores de los ápices distales. No es raro observar en una misma rama cálices maduros listos para ser cosechados y flores que conservan sus corolas. Desde que la flor se abre hasta la madurez del cáliz, pasan aproximadamente 15 días, para cada flor lo cual permite dos sistemas de corte; el primero consiste en retirar de la planta los cálices que lleguen a la madurez de corte, el segundo consiste en esperar a que la mayoría de los cálices estén maduros para cortar las ramas y posteriormente separar los cálices. La fruta esta lista para su cosecha, cuando los cálices están hinchados y quebradizos y su base rojiza frágil y de un rojo intenso, antes de que el tejido comience a ponerse fibroso (2). La parte mas tediosa de la cosecha, consiste en

separar los cálices de las cápsulas que contienen las semillas esta labor se dificulta debido a que la cápsula esta recubierta de pelos que contienen una sustancia que irrita la piel.

3.1.4.8 Secado, los cálices de rosa de jamaica se comercializan tanto hidratados (recien cosechados) como secos, siéndo la última forma la más importante, utilizandose para ello el secado directamente al sol (2). Ordoñez (16), considera que el secado en secadores solares, constituye un método alternativo más eficiente, ya que apesar de que en su investigación no encontró diferencias significativas en cuanto a tiempo de secado , si se obtiene una mejor coloración, textura y relación peso fresco peso seco.

3.1.4.9 Producción, según Choussy (2), los rendimientos de cálices hidratados varían entre 2,245 a 7,900 Kg/ha dependiendo del suelo, región y condiciones de crecimiento de la planta, en caso de un cultivo para el aprovechamiento de cálices, hojas y tallos, se obtienen de 15,000 a 20,000 Kg/ha y unos 6,000 Kg. de cálices que se desarrollan después del tercer corte. Ordoñez (16), en su investigación obtuvo rendimientos promedio entre 318.99 y 428.25 Kg/ha de cálices secos en distanciamientos de 1.10 y 1.20 metros. al cuadro respectivamente. Mundialmente se conocen como productores de cálices Sudán, India, Tailandia, China y México, estos países cuentan con variedades especializadas en la producción de cálices y por otro lado, con tecnología adecuada que los hace obtener mayores rendimientos (1).

### 3.1.5 ASPECTOS GENERALES DE LA PODA

3.1.5.1 Poda, Denisen (5) define como podar a la actividad en donde se quita con discernimiento las ramificaciones, ramas, brotes, y raíces para aumentar la utilidad y productividad de las plantas. Además del corte propiamente dicho, comprende un complejo conjunto de operaciones como son: ligaduras, despuntados, incisiones, tundaduras, torciones y otras.

Concretamente con la poda racional se consigue regular el desarrollo de la planta, haciéndola adoptar la forma más adecuada para su cultivo; se reduce el periodo improductivo y se mantiene un equilibrio adecuado entre la actividad vegetativa y reproductiva (6).

3.1.5.2 Principios de la poda, en las plantas cuya forma natural esta determinada por su dominancia apical. El meristemo apical del tallo principal domina el crecimiento lateral de yemas y ramas. Las hormonas naturales o auxinas se producen en los ápices de los tallos y son inhibidoras del crecimiento. Al desplazarse en sentido descendente por el tallo inhiben o reducen la ramificación y el crecimiento que producen las yemas laterales. Si se elimina el punto de crecimiento terminal, se detiene la producción y el flujo de auxinas hacia las yemas laterales, y se presenta un aumento en el crecimiento lateral y de las ramas. El crecimiento inicial de la planta se caracteriza por un estado vegetativo que es el período más adecuado para realizar la poda de formación (5).

3.1.5.3 Objetivo de la poda de formación, ya sea que los productos de la planta sean frutos, flores o follaje, sus rendimientos pueden incrementarse por medio de la poda (6). Con la poda se acorta la vida de

la planta, lo que viene recompensado con el mayor rendimiento, además se mejora la calidad del producto, lo que implica varios rasgos distintivos, color textura y sabor, en conclusión con la poda de formación se consigue limitar el espacio que ocupan los individuos se asegura y mejora el producto y se hace más intensiva la producción (5).

3.1.5.4 Poda de despuntado, en la poda de despuntado de una rama se elimina aproximadamente un tercio o un medio de su parte terminal. Esta reducción de longitud deja menor número de yemas para la rama y la planta, y reduce la cantidad de sustancias almacenadas a un grado menor. Sin embargo la poda de despuntado regularmente no ocasiona gran pérdida de las sustancias alimenticias de reserva, ya que la mayor parte de estas se almacenan en la madera más vieja de las plantas. Si las condiciones son favorables, después de la poda de despuntado hay un estímulo casi inmediato de crecimiento de las yemas laterales. Esto resulta en una distribución casi uniforme de las sustancias alimenticias y de los nutrimentos en las diversas ramas laterales por debajo del corte.

## 3.2 MARCO REFERENCIAL

### 3.2.1 Localización

El sitio que sirvió para realizar el presente estudio se localiza en la aldea Obrajuelo, municipio de Villa Canales, Guatemala, que dista a 31.3 kilómetros de la cabecera municipal y 51.3 kilómetros de la cabecera departamental (ver mapa en Apéndice). Se ubica geográficamente bajo las siguientes coordenadas  $14^{\circ} 17' 16''$  a  $14^{\circ} 17' 40''$  de Latitud Norte y  $90^{\circ} 34' 01''$  de Longitud Oeste, su altitud de 600 a 800 m.s.n.m. (8). El

área de la aldea Obrajuelo comprende tres fincas (Finca Veramina, finca el Manantial, finca el Obrajuelo), en la actualidad la finca Obrajuelo fué comprada y desmembrada por el Instituto Nacional de Transformación Agraria INTA a un total de 217 beneficiarios que constituirán la Comunidad Agraria Obrajuelo.

### 3.2.2 Clima

Según los datos climatológicos del INSIVUMEH (9).

- a. Precipitación media anual 3120 mm.
- b. Temperatura media anual 21 grados centígrados
- c. Humedad relativa 75 por ciento
- d. Distribución de la lluvia (mayo a septiembre.)

### 3.2.3 Zona de vida

Según De la Cruz (4), basado en el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, el área pertenece a un bosque subtropical cálido bmh-s (c).

### 3.2.4 Suelo

Según Simmons et al (19), los suelos corresponden a la serie Cuilapa. Los suelos de esta serie están constituidos por materiales volcánicos mezclados, son moderadamente profundos desarrollados sobre lahar en un clima cálido húmedo seco; generalmente con buen drenaje, de textura y consistencia arcillosa plástica, y con pH que varía entre 6.5 y 7.

#### 4. OBJETIVOS

4.1 Evaluar el efecto de cuatro períodos de poda de despuntado y dos distanciamientos de siembra sobre el cultivo de rosa de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.)

4.2 Determinar el período de poda de despuntado que permita obtener el mayor rendimiento de cálices secos en las distancias de siembra evaluadas.

4.3. Determinar la relación beneficio costo de los tratamientos evaluados.

#### 5. HIPOTESIS

El rendimiento de los cálices de rosa de jamaica varía significativamente si se despuntan las plantas, para cada distancia de siembra evaluada.



## 6. METODOLOGIA

### 6.1 MATERIAL EXPERIMENTAL

Se utilizó para el experimento un cultivar criollo de la región, que como características principales presenta una altura comprendida entre 2.25 y 2.50 metros. cuando la planta es adulta y un ciclo de la siembra a la cosecha de 7 meses.

### 6.2 CARACTERISTICAS DEL LOTE EXPERIMENTAL

El terreno en donde se montó el experimento, presenta una clase textural franco arcillosa con una gradiente de pendiente del 5 por ciento y un área total de 1812.4 metros cuadrados. Sin cultivo en la temporada anterior.

### 6.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

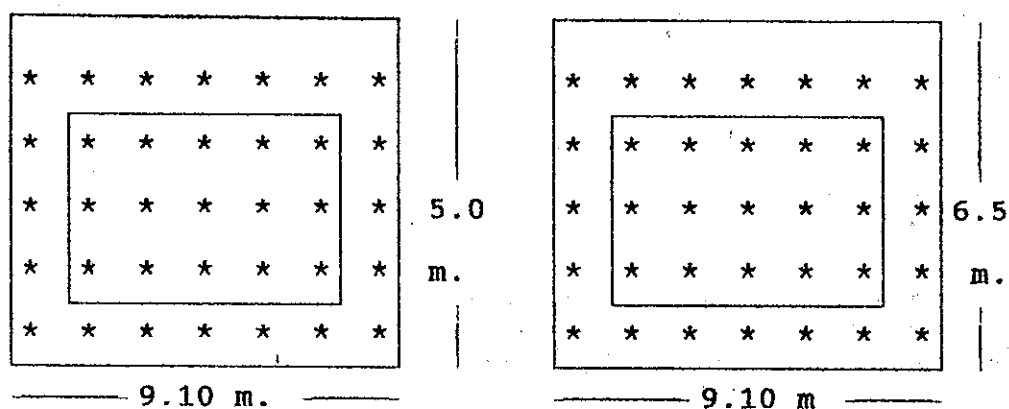
Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones y 8 tratamientos en un arreglo combinatorio 2\*4. Para definir los períodos de poda se tomaron como base los resultados obtenidos por Ordoñez (16), quién en la descripción fenológica de las plantas de rosa de jamaica, concluyó que éstas manifiestan un rápido crecimiento a partir del cuarto mes (120 días) después de la siembra. También fisiologicamente se conoce que el crecimiento inicial de las plantas se caracteriza por un estado vegetativo por la acumulación de auxinas en el ápice del eje central que al desplazarse en sentido descendente reducen la ramificación y el crecimiento que producen las ramas laterales (5). Por lo anterior se consideró para realizar la poda de despuntado un período crítico comprendido entre 60 y 120 días. En

cuanto a los distanciamientos de siembra, se tomó como base el estudio realizado por Godinez (7), quién recomienda que los distanciamientos más adecuados varían entre 1.0 y 1.50 metros entre surcos y 1 metro entre plantas. Los tratamientos se resumen en el cuadro 7.

Cuadro 2 Arreglo combinatorio de tratamientos; en la evaluación de 4 periodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra, en el cultivo de rosa de jamaica, 1995.

Tratamiento	Distancia entre plantas en m.	Periodo de poda días después de la siembra	Densidad de plantas/ha.
1	1.00	0	7692
2	1.00	60	"
3	1.00	90	"
4	1.00	120	"
5	1.30	0	5917
6	1.30	60	"
7	1.30	90	"
8	1.30	120	"

Referencias: El distanciamiento entre surcos es de 1.30 metros



Parcela Bruta  
45.50 m.<sup>2</sup>

Parcela Neta  
15 plantas

Parcela Bruta  
59.15 m.<sup>2</sup>

Parcela Neta  
15 plantas

FIGURA 1 Tamaño de unidades experimentales, para los dos distanciamientos de siembra evaluados, en el cultivo de rosa de jamaica, 1995.

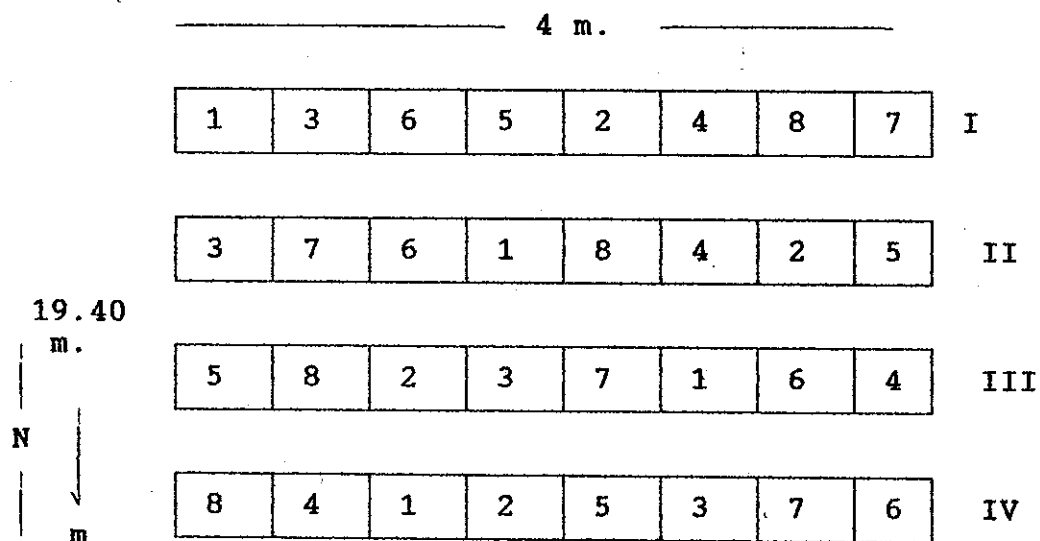


FIGURA 2 Distribución en el campo de los tratamientos en cada bloque experimental; en la evaluación de 4 períodos de poda de despuntado y 2 distanciamientos de siembra, en el cultivo de rosa de jamaica, 1995.

#### 6.4 TAMAÑO DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

El tamaño de la unidad experimental varió de acuerdo con los distanciamientos de siembra correspondiente a cada tratamiento como se observa en la figura 1. Para el distanciamiento de 1.3 y 1.0 metros, se tiene una parcela total de 59.15 y 45.30 metros cuadrados, respectivamente. En ambas se consideró como parcela neta a las 15 plantas centrales.

#### 6.5 DISEÑO DE CAMPO

En la figura 2 se puede observar la distribución de los tratamientos en cada uno de los bloques del diseño utilizado

#### 6.6 MANEJO DEL EXPERIMENTO

6.6.1 Siembra, la siembra se realizó manualmente, efectuando previamente la limpia del terreno. Se depositaron de 4 a 6 semillas por postura, efectuando posteriormente un raleo y dejando una sola planta.

6.6.2 Fertilización, debido a los bajos requerimientos de nutrientes por la planta y a la alta fertilidad de los suelos de la región donde se montó el experimento no se efectuó fertilización (17).

6.6.3 Control de malezas, se realizaron dos limpiezas manuales, a los 15 y a los 45 días después de la emergencia de las plantas.

6.6.4 Control de plagas, se presentó infestación de zompopos (Atta sp.) se controló con la aplicación química del pesticida Counter Terbufos

6.6.5 Poda de despuntado, Se realizó la poda de despuntado eliminando una tercera parte (15 cms.) de la porción terminal, utilizando para ello tijeras podadoras manuales. A las plantas heridas no se les hizo ningún tratamiento, ya que generalmente a las edades en que se se efectuó la poda las plantas cicatrizaron por tener cambium activo y se presentó muy poco peligro de desecación y descomposición (5).

6.6.6 Cosecha, La cosecha se realizó cuando las plantas presentaron el 90 por ciento de defoliación, los cálices bien maduros y desarrollados y el total de las cápsulas presentes con la semilla seca. Se quitaron manualmente las flores de cada rama, luego se separaron las cápsulas de los cálices.

6.6.7 Secado, Para secar los cálices, se colocaron sobre nylon de color negro y se expusieron durante 6 días al sol (16).

## 6.7 VARIABLES EVALUADAS

Los resultados de las variables evaluadas en la presente investigación, y que se describen a continuación, se obtuvieron de 5 plantas de rosa de jamaica de cada parcela neta, las cuales fueron elegidas al azar y marcadas para su posterior localización, a excepción del rendimiento que se cuantificó del total de las plantas de la parcela neta.

6.7.1 Días a la floración, se determinó cuando el 50 por ciento de las plantas mostraron sus estructuras florales con sus pétalos abiertos y bien desarrollados.

6.7.2 Días de la siembra a la cosecha, se determinó desde el momento de la siembra hasta el primer corte de los cálices.

6.7.3 Altura y diámetro de plantas, se midió el incremento de altura y diámetro a los 60 y 180 días después de la siembra, tomando como referencia para medir el diámetro, las ramas en dirección Norte Sur, debido a la posición del sol.

6.7.4 Peso de biomasa promedio cosechable, se determinó el peso de los cálices frescos, en cada uno de los cortes, para cada tratamiento.

6.7.5 Número promedio de flores por planta, cinco días antes de la cosecha se procedió a contar el número de flores por planta marcada, para determinar posteriormente el número de flores por planta por tratamiento.

6.7.6 Relación peso fresco-seco de cálices, se determinó el peso fresco al momento de la cosecha, se secaron durante 6 días al sol los cálices y por último se midió el peso seco.

6.7.7 Rendimiento en Kg/ha de cálices secos y semillas de rosa de jamaica, al final de la cosecha se determinó el peso en libras de la parcela neta de cada tratamiento, el cual fué transformado a Kg/ha para su análisis estadístico.

## 6.8 ANALISIS DE LA INFORMACION

6.8.1 Análisis estadístico, el modelo matemático lineal utilizado para

el análisis de las variables evaluadas es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + D_j + PD_{ij} + B_k + \epsilon_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = Variable respuesta.

$\mu$  = Efecto de la media general.

P = Efecto del  $i$ -ésimo nivel del factor poda de despuntado

D = Efecto del  $j$ -ésimo nivel del factor distancia.

PD = Efecto de la interacción de los factores poda-distancia

B = Efecto del  $k$ -ésimo bloque

$\epsilon_{ijk}$  = Error experimental asociado a la  $k$ -ésima repetición del  $i$ - $j$ -ésimo tratamiento.

Algunas variables presentaron diferencias significativas entre tratamientos, por lo que se procedió a realizar una comparación múltiple de medias a través de la prueba de Tukey, con el objeto de establecer cuál o cuales tratamientos producen los mejores efectos.

7.8.2 Análisis económico, Se utilizó el criterio de Rentabilidad, de acuerdo al siguiente modelo matemático.

Ingreso Bruto (Q/ha) = Rend. (Kg/ha) \* Precio de venta (Q/kg)

Ingreso Neto = Ingreso Bruto - Costo total de Producción;

Rentabilidad = Ingreso Neto / Costo total de produc. \* 100

## 7. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

Cuadro 3 Promedio de diámetro del follaje y altura de plantas, en la evaluación de 4 períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra en el cultivo de rosa de jamaica. 1995.

Bloque	Tratamiento.	60 DDS		180 DDS	
		Diámetro	Altura	Diámetro	Altura
I	1	38	45	185	216
	2	63	42	225	193
	3	36	49	245	163
	4	46	38	228	150
	5	48	53	242	200
	6	35	39	205	184
	7	40	47	248	139
	8	37	35	197	140
II	1	43	61	210	261
	2	33	48	245	201
	3	49	55	291	150
	4	53	53	275	174
	5	58	55	215	216
	6	51	52	242	203
	7	61	50	310	160
	8	50	50	281	175
III	1	52	51	228	219
	2	43	37	180	176
	3	39	39	203	140
	4	35	35	211	181
	5	39	29	210	160
	6	47	43	219	163
	7	52	46	282	150
	8	48	48	243	181
IV	1	34	32	190	180
	2	48	41	240	189
	3	55	53	265	171
	4	42	49	210	189
	5	60	62	200	235
	6	43	45	165	195
	7	38	51	277	165
	8	52	45	261	188

Referencias: DDS = Días después de la siembra  
Diámetro del follaje y altura en centímetros.



7.1 Evaluar el efecto de cuatro períodos de poda de despuntado y dos distanciamientos de siembra sobre el cultivo de rosa de jamaica.

#### 7.1.1 Altura y Diámetro de plantas

En el cuadro 3, se presentan los datos promedio de diámetro del follaje y altura de plantas que se obtuvieron de 5 plantas en cada uno de los tratamientos evaluados.

De acuerdo a los análisis de varianza que se presentan en el cuadro 4, se determinó que en la primera lectura realizada a los 60 días después de la siembra previo a realizar la primera poda, no existen diferencias significativas entre los tratamientos en las variables diámetro del follaje y altura de las plantas lo cual indica que a las distancias de siembra evaluadas no existe aún un nivel competitivo por agua, luz y nutrientes.

Cuadro 4 Análisis de varianza efectuado a las variables, donde se utilizó diseño de Bloques al Azar, al evaluar 4 períodos de poda de despuntado y 2 distancias de siembra, en el cultivo de rosa de jamaica, 1995.

VARIABLE ESTUDIADA	F Calculada			CV
	P	D	P X D	
Altura de plantas 60 DDS	1.24 Ns	0.29 Ns	0.09 Ns	15.54%
Altura de plantas 180 DDS	12.16 **	0.84 Ns	0.23 Ns	10.70%
Diámetro de plant. 60 DDS	0.04 Ns	0.98 Ns	0.58 Ns	19.91%
Diámetro de plant. 180 DDS	8.18 **	0.13 Ns	1.47 Ns	10.73%
No. flores/planta	3.07 **	4.17 Ns	3.07 Ns	19.34%

Referencias: P= Poda D= Distancia PxD= Interacción  
CV= Coeficiente de variación

La segunda lectura se realizó a los 180 días después de la siembra tomando en cuenta que a esa edad las plantas de rosa de jamaica terminaron completamente su etapa de crecimiento lateral y apical (16). Como se observa en el cuadro 4, el análisis de varianza efectuado a los datos de diámetro del follaje dió como resultado diferencias altamente significativas por la influencia única del factor poda, al efectuar la prueba de medias Tukey (Cuadro 5), los tres tratamientos en donde se podó estadísticamente mostraron igual diámetro, siendo el tratamiento en donde se podaron las plantas a los 90 días el único que presentó una diferencia altamente significativa (55.12 centímetros) con respecto al testigo al cual no se le efectuó poda, lo que claramente demuestra que fisiológicamente la planta presentó rompimiento de la dominancia apical por efecto de la poda de despuntado, estimulando de esta manera el crecimiento lateral incrementando a la vez el diámetro del follaje. En cuanto al análisis de varianza efectuado a los datos de altura (Cuadro 4), también se observa que existen diferencias altamente significativas por la influencia de la poda de despuntado, en la prueba de medias (Tukey) cuyo resumen se presenta en el cuadro 5, los tratamientos de rosa de jamaica en donde se podaron las plantas a los 90 y 120 días mostraron estadísticamente igual altura, pero solo el primero presentó diferencia significativa con respecto al tratamiento al cual no se le realizó poda y el que se podó a los 60 días, siendo el tratamiento de rosa de jamaica podada a los 90 días el que presentó mas baja altura (154.25 centímetros.), lo que indica una relación inversa del tratamiento con respecto al diámetro del follaje, esto se atribuye a que al despuntar las plantas, son eliminadas las auxinas del meristemo apical estimulando el crecimiento plagiotrópico en detrimento del crecimiento ortotrópico.

Cuadro 5 Pruebas de Tukey en el factor poda, efectuada a las variables altura y diámetro de plantas a los 180 DDS y No. de flores; al evaluar 4 periodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra en el cultivo de rosa de jamaica. 1995.

Poda DDS	Altura X cms.	Resúmen	Poda DDS	Diámetro X cms.	Resúmen	Poda DDS	No. X flor	Resúmen
0	210.88	a	90	265.13	a	90	309	a
60	188.25	a b	120	238.25	a b	120	271	a b
120	172.25	b	60	215.13	a b	60	258	a b
90	154.25	b	0	205.50	b	0	202	b
Wp = 34.28 01%			Wp = 43.96 01%			Wp = 88.82 01		

Referencias: DDS= días después de la siembra

7.1.2 Número de flores por planta, los datos de número de flores por planta se presentan en el cuadro 6, de acuerdo al análisis de varianza realizado (Cuadro 4) se determinó que existen diferencias altamente significativas en el número de flores por planta por la influencia del factor poda de despuntado, al efectuar la prueba de medias Tukey, cuyo resúmen se presenta en el cuadro 6, a pesar de que tres fueron los tratamientos que presentaron estadísticamente igual número de flores todos ellos donde las plantas fueron podadas; solo el tratamiento en donde se podaron las plantas a los 90 días mostró una diferencia altamente significativa (107 flores/planta) con respecto al testigo.

Cuadro 6 Número promedio de flores por planta, en la evaluación de 4 períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra, en el cultivo de rosa dejamaica. 1995.

TRATAMIENTOS		BLOQUES				TOTAL
Días a la poda	Dist. de siembra	I	II	III	IV	
0	1 mts.	146	128	196	150	620
60	1	286	251	221	277	1035
90	1	182	329	303	326	1140
120	1	301	261	243	275	1080
0	1.3	271	268	236	355	1000
60	1.3	193	313	265	261	1032
90	1.3	386	365	250	335	1336
120	1.3	139	326	306	318	1089

Al integrar los resultados de diámetro del follaje y número de flores, se puede analizar claramente que el diámetro influyó para que se dispusiera de mayor espacio en las ramas laterales, lo que produjo contar con un mayor número de yemas florales y por consiguiente un mayor número de flores. Aunque no se encontraron diferencias significativas en la interacción de los factores, se presume que el mayor distanciamiento entre plantas permitió una mayor entrada de luz que de alguna forma aumentó la floración, es por ello que el tratamiento en donde se podaron las plantas a los 90 días y a un mayor distanciamiento (1.30 metros.), presentó mayor número promedio de flores (334/planta).

## 7.2 Rendimientos

Se consideró evaluar los rendimientos de cálices secos y semillas por separado, ya que a nivel comercial en nuestro país son más importantes en el mercado los cálices que las semillas.

Cuadro 7 Rendimiento promedio en Kg/ha de cálices secos, en la evaluación de 4 periodos de poda de despuntado y 2 distancias de siembra en el cultivo de rosa de jamaica, aldea Obrajuelo, Villa Canales, Guatemala. 1995.

TRATAMIENTOS		BLOQUES				MEDIA
Días a la poda	Dist. de siembra	I	II	III	IV	
0	1 m.	320.20	289.42	396.38	350.56	339.27
60	1	459.90	410.24	362.86	450.24	420.81
90	1	356.73	506.30	482.59	480.26	456.47
120	1	470.26	419.34	367.42	453.26	427.57
0	1.3	398.20	436.40	425.42	401.36	415.36
60	1.3	370.59	458.36	406.24	435.24	417.61
90	1.3	602.93	580.28	350.56	560.35	523.53
120	1.3	390.20	508.28	473.75	460.22	458.11

7.2.1 Rendimiento de cálices secos, en el cuadro 7, se muestran los rendimientos en Kg/ha de cálices secos obtenidos en cada uno de los tratamientos evaluados.

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro 8), se determinó que existen diferencias altamente significativas en el rendimiento de cálices secos, efecto provocado unicamente por la influencia de la poda de despuntado; al efectuar la prueba de medias Tukey, cuyo resumen se muestra en el cuadro 9, se establece que los tres tratamientos en donde se podó, estadísticamente presentaron igual rendimiento, sin embargo solo el tratamiento en donde se podaron las plantas a los 90 días presentó diferencia significativa (112.68 Kg) con respecto al que no se podó (testigo), manifestandose un mayor rendimiento promedio (490 Kg/ha) y por lo tanto constituirse como el mejor tratamiento.

Cuadro 8 Análisis de varianza efectuado a los datos de rendimiento en Kg/ha de cálices secos de rosa de jamaica, 1995.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	FC
Tratamientos	7	75641.50	10805.93	3.03*
Podas	3	53147.00	17715.67	4.97**
Distancia de siembra	1	14554.50	14554.50	4.08Ns
Interacción	3	7940.00	2646.66	0.74Ns
Error	21	74772.00	3560.57	
Total	31	161113.50		

cv=13.79 %

Cuadro 9 Prueba de medias Tukey en el factor poda efectuada a los datos de rendimiento de cálices secos de rosa de jamaica, 1995.

TRATAMIENTOS	Rendimiento Kg/ha	Resumen
Días a la poda		
90	490.00	a
120	442.84	a b
60	419.21	a b
0	377.32	b

wp= 83.12 01 %

Al observar los resultados se puede interpretar que al efectuar la poda de despuntado a los 90 días las plantas de rosa jamaica presentan los mejores efectos; menor altura (1.54 metros), mayor diámetro del follaje (2.65 metros) y mayor número de flores (309/planta); de lo anterior se puede deducir claramente que lo que determina el mayor rendimiento de cálices secos en los tratamientos es el mayor número de flores producido por el efecto de la poda

### 7.3 Análisis económico

En el cuadro 10, se muestra el análisis económico realizado a los dos tratamientos que presentaron los mejores rendimientos de cálices

secos por el efecto del factor poda.

Cuadro 10 Análisis económico por manzana de los tratamientos que presentan los mejores rendimientos de cálices secos en la evaluación de 4 períodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra en el cultivo de rosa de jamaica, 1995.

DIAS A LA PODA	COSTO TOTAL	INGRESO BRUTO (Q)	INGRESO NETO (Q)	RENTABILIDAD %
90	6085.95	14014.00	7928.05	130.27
120	5775.48	12665.22	6889.74	119.29

Como se puede observar , el tratamiento en donde se poda a los 90 días, presenta la mayor rentabilidad, principalmente por el incremento de la producción lograda al obtener un mayor rendimiento de cálices secos al efectuar la poda de despuntado cuando las plantas de rosa de jamaica presentan esa edad.

## 8. CONCLUSIONES

Los períodos de poda de despuntado evaluados, producen diferencias significativas sobre el diámetro del follaje, altura, número de flores por planta y rendimiento de cálices secos; no así las distancias de siembra.

Cuando a las plantas de rosa de jamaica se les ejecuta una poda despuntado, estas presentan una respuesta inmediata al rompimiento de la dominancia apical, estimulandose el crecimiento lateral, incrementandose a su vez el diámetro del follaje y por lo consiguiente el área de producción de yemas florales lo que incide en el aumento del rendimiento de cálices.

La poda efectuada a los 90 días; consituye el período en el cual las plantas de rosa de jamaica presentan los mejores efectos; menor altura (1.54 metros), mayor diámetro del follaje (2.65 metros), mayor número de flores por planta (309/planta), mayor rendimiento de cálices secos (490.00 Kg/ha) y mayor rentabilidad (130.27 %).



## 9. RECOMENDACION

Se recomienda implementar al manejo del cultivo de rosa de jamaica la práctica cultural de poda de despuntado, eliminando 15 centímetros, del extremo apical, cuando las plantas tengan una edad de 90 días, y se siembren a una distancia entre surcos de 1.30 metros y entre plantas indistintamente 1.00 ó 1.30 metros, lo cual permite obtener mayor rendimiento de cálices secos y mayor rentabilidad.

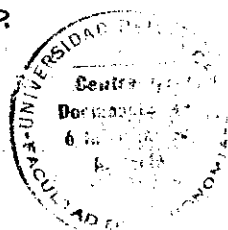
## 10. BIBLIOGRAFIA

1. ALIANZA PARA EL DESARROLLO JUVENIL COMUNITARIO (GUA.). 1982. Proyecto de comercialización e industrialización de rosa de jamaica. Guatemala. 10 p.
2. CHOussy, F. 1942. El posible implantamiento del cultivo de la rosella en el Salvador. San Salvador, El Salvador, Servicios Técnicos de la Asociación Cafetalera. 58 p.
3. CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York, Columbia University Press, Botanical Garden. 261 p.
4. CRUZ, J.R. DE LA. 1976. Clasificación de zonas de vida de Guatemala; basada en el sistema de Holdrige. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 24 p.
5. DENISEN, E.L. 1993. Cultivo de hortalizas, plantas y flores. 2 ed. Iowa, Iowa University. 309 p.
6. GISPert, C. 1985. Biblioteca práctica agrícola y ganadera, frutales y bosque. Barcelona, España, Industrias Gráficas Océano. 204 p.
7. GODINEZ OROZCO, H.O. 1988. Cultivo de la rosa de jamaica. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de formación de recursos humanos. 12 p.
8. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1980. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, tomo 5, p. 385-386.
9. \_\_\_\_\_ . INSTITUTO NACIONAL DE DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de control climático, años 1980 a 1987, departamento de Guatemala.  
sin publicar.
10. IBRAHIM, M.E.H.; KARAMOLIA, K.A; KHATAB, A.C. 1971. Biochemical studies on kerkadi (rosella) (Hibiscus sabdariffa L.). Journal of Food Science and Technology 3:37-40.

Citado por: López Oliva, F.C.F. 1987. Evaluación de nueve densidades de siembra de rosa de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) en la aldea jumuzna, Zacapa, Zacapa. Trabajo supervisado. Tec. Fitotec. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas. 23 p.

11. LAURENCE, C.A. 1974. The entomology of sorrel (Hibiscus sabdariffa L.). Journal of the Agricultural Society of Trinidad and Tobago (Tri.) 74(1):55-57.
12. LOARCA MARROQUIN, E.O. 1992. Evaluación de niveles de N y K, cuantificación de la acumulación de N-P-K-Ca y Mg, en diferentes edades de la planta, en el cultivo de flor de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 37 p.
13. MARTINEZ FELIX, E.G. 1992. Diagnóstico de la situación actual del cultivo de la rosa de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) en los municipios de Granados, El Chol y Salamá del departamento de Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 57 p.
14. MENDIZABAL, J. 1994. Diagnóstico agrícola de la aldea Obrajuelo. Guatemala, Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. 8 p.
15. NAVARRETE R., A.P. 1975. Cultivo y aprovechamiento de la jamaica. Chapingo, México, Ministerio de Agricultura, Dirección General de Extensión Agrícola. 15 p.
16. ORDÓÑEZ ZUÑIGA. 1989. Estudio Agroeconómico de la asociación de rosa de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) con frijol y sorgo, utilizando dos distancias de siembra, en San Juan Tecuaco, Santa Rosa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de agronomía. 72 p.
17. OYUELA, R. 1984. Plantas medicinales; rosella o flor de jamaica. La Lima, Honduras, Departamento de Investigaciones Tropicales. p. 18-20
18. SALAZAR PEREZ, J.R. 1990. Evaluación de la fertilización con N y P en cuatro distanciamientos de siembra en el cultivo de rosa de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas. 29 p.
19. SIMMONS, C.H.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de pineda Ibarra. 1000 p.

Yo. Bo.  
Petualle



## 11. APENDICE

Cuadro 11A Costo de producción/manzana de rosa de jamaica para 1994. En el tratamiento en donde se despuntaron las plantas a los 90 días y se sembraron a un distanciamiento de 1.30 mtrs.

Concepto	Valor Unitario Q.	Cant.	Subtotal Q.
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>			
<b>A. Fijos</b>			
Arrendamiento de la tierra	200.00	1 mz.	200.00
<b>B. Variables</b>			
-Mano de Obra			
Preparación de la tierra	15.00	24 jorn.	360.00
Trazo y Estaquillado	15.00	5 jorn.	75.00
Plateo	15.00	10 jorn.	150.00
Siembra	15.00	5 "	75.00
Raleo	15.00	5 "	75.00
2 limpias manuales	15.00	32 "	480.00
Poda de despuntado	15.00	2 "	30.00
Cosecha de cálices	3.00	940 canas.	2820.00
Cosecha de semilla	8.00	9 qq	56.00
-Comercialización			
Transporte de cálices y sem.	150.00	2 fletes	300.00
-Insumos			
Semilla	15.00	3 libras	45.00
Nylon negro para secado	6.00	75 yardas	450.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>5116.00</b>
<b>I. COSTOS INDIRECTOS</b>			
Administración e imprevistos	(10 % SCD)		511.60
Intereses de capital	(12 % SCD)		613.92
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1125.62</b>
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>6241.52</b>

Precio por libra de cálices secos en el mercado nacional\* Q.13.00. Precio por libra de semilla Q.3.00

Panamerican Standar Brown. Productos Royal

Cuadro 12A Costo de producción por manzana de rosa de jamaica para 1994. En el tratamiento en donde se despuntaron las plantas a los 90 días y se sembraron a un distanciamiento de 1 metro.

Concepto	Valor Unitario Q.	Cant.	Subtotal Q
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>			
<b>A. Fijos</b>			
Arrendamiento de la tierra	200.00	1 mz.	200.00
<b>B. Variables</b>			
-Mano de Obra			
Preparación de la tierra	15.00	24 jorn.	360.00
Trazo y Estaquillado	"	6 "	90.00
Plateo	"	12 "	180.00
Siembra	"	6 "	90.00
Raleo	"	6 "	90.00
2 limpiezas manuales	"	32 "	480.00
Poda de despuntado	"	3 "	45.00
Cosecha de cálices	3.00	825 canas.	2475.00
Cosecha de semilla	8.00	7 qq	56.00
-Comercialización			
Transporte de cálices y sem.	150.00	2 fletes	300.00
-Insumos			
Semillas	15.00	3 libras	45.00
Nylon negro para secado	6.00	75 yardas	450.00
SUBTOTAL			4861.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>			
-Administración e imprevistos (10 % SCD)			486.20
-Intereses de capital (12 % SCD)			583.32
SUBTOTAL			1069.42
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>5930.42</b>

Cuadro 13A Costo de producción por manzana de rosa de jamaica para 1994. En el tratamiento en donde se despuntaron las plantas a los 120 días y se sembraron a 1.30 metros.

Concepto	Valor Unitario Q.	Cant.	Subtotal Q.
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>			
<b>A. Fijos</b>			
Arrendamiento de la tierra	200.00	1 mz.	200.00
<b>B. Variables</b>			
-Mano de Obra			
Preparación de la tierra	15.00	24 jorn.	360.00
Trazo y Estaquillado	"	5 "	75.00
Plateo	"	12 "	150.00
Siembra	"	5 "	75.00
Raleo	"	5 "	75.00
2 limpias manuales	"	32 "	480.00
Poda de despuntado	"	2 "	30.00
Cosecha de cálices	3.00	825 canas.	2475.00
Cosecha de semillas	8.00	7 qq	56.00
-Comercialización			
Transporte de cálices y Sem.	150.00	2 fletes	300.00
Nylon para secado de cálices	6.00	75 yardas	450.00
Semillas	15.00	3 libras	45.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>4771.00</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>			
-Administración e imprevistos (10 % SCD)			477.10
-Intereses de capital (12 % SCD)			572.52
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1049.62</b>
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>5820.62</b>

Cuadro 14A Costo de producción por manzana de rosa de jamaica para 1994. En el tratamiento en donde se despuntaron las plantas a los 120 días y se sembraron a un distanciamiento de 1.0 metro.

Concepto	Valor Unitario Q.	Cant.	Subtotal Q.
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>			
<b>A. Fijos</b>			
Arrendamiento de la tierra	200.00	1 mz.	200.00
<b>B. Variables</b>			
-Mano de obra			
Preparación de la tierra	15.00	24 jorn.	360.00
Trazo y estaquillado	"	5 "	90.00
Plateo	"	12 "	150.00
Siembra	"	6 "	90.00
Raleo	"	6 "	90.00
2 limpiezas manuales	"	32 "	482.00
Poda de despuntado	"	3 "	45.00
Cosecha de cálices	3.00	771 canas.	2313.00
Cosecha de semillas	8.00	7 qq.	54.00
-Comercialización			
Transporte de cálices y sem.	150.00	2 fletes	300.00
-Insumos			
Semillas	15.00	3 libras	45.00
Nylon para secado de cálices	6.00	75 yardas	450.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>4697.00</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>			
-Administrativos e imprevistos (10 % SCD)			469.70
-Intereses de capital (12 % SCD)			563.64
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1033.34</b>
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>5730.62</b>

Cuadro 15A Composición química de las semillas de rosa de jamaica.

ELEMENTOS	PORCENTAJE DE PESO
Agua.....	13.10
Cenizas.....	4.20
Proteínas.....	19.10
Grasa.....	5.60
Hidratos de Carbono.....	30.49
Fibra.....	27.45

Fuente CHOUSY, F. El posible implantamiento del cultivo de rosa de jamaica en el Salvador. Talleres graficos Cisneros 1942 (2).

Cuadro 16A Analisis del aceite de la semilla de rosa de jamaica con 17.5 % para uso potencial en comida.

COMPONENTES	PORCENTAJE
Acido estearico.....	23.10
Acido Oleico.....	29.20
Acido Linoleico.....	44.40
Acido Epoxy oleico.....	3.30

Fuente NAVARRETE, R. Cultivo y aprovechamiento de la rosa de jamaica, Chapingo, Mexico. 1975.

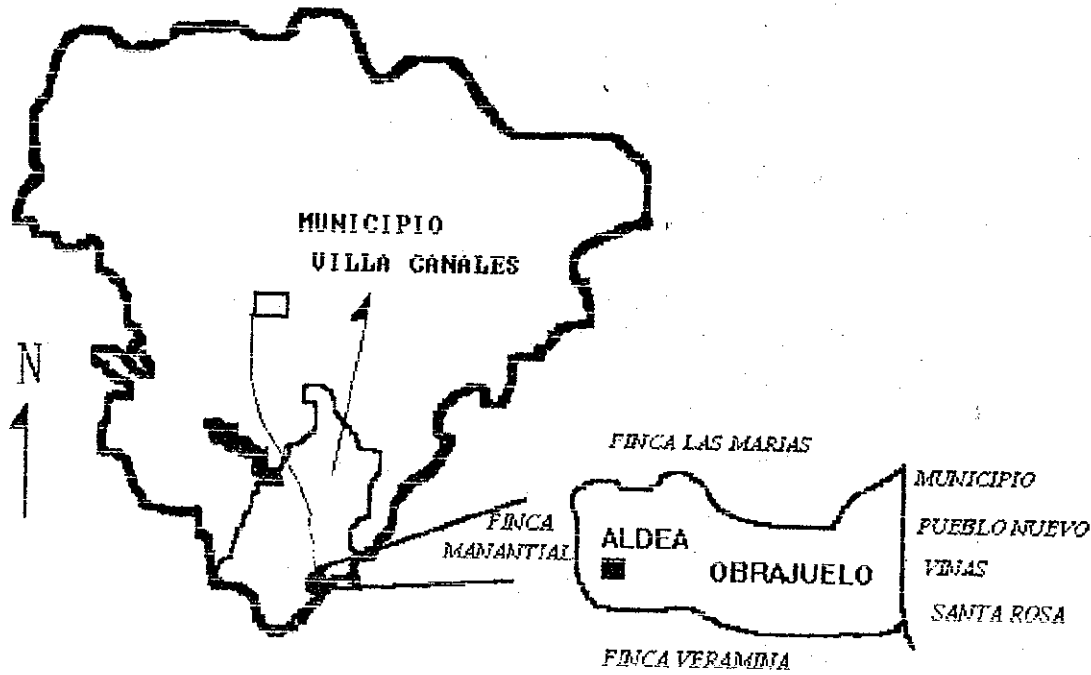
Cuadro 17A Contenido y puntaje químico de aminoácidos de la semilla de rosa de jamaica, comparado con el patron de referencia FAO (g AA-Ng).

COMPONENTES	ROSA DE JAMAICA	PATRON FAO	PUNTAJE QUIMICO
Treonina.....	0.189	0.250	75.60
Metionina-Cistina...	0.075	0.220	43.10
Isoleucina.....	0.300	0.250	120.00
Leucina.....	0.352	0.440	79.80
Tirosina.....	0.389	0.380	102.40
Lisina.....	0.277	0.340	81.50
Valina.....	0.342	0.340	78.40

Fuente Informe anual del Instituto de Nutrición de Centro America y Panama, Guatemala, 1983.



# DEPARTAMENTO DE GUATEMALA



REFERENCIAS	
	LIMITE DEPARTAMENTAL
	LIMITE MUNICIPAL
	CIUDAD CAPITAL
	CASCO DE LA COMUNIDAD
	LAGO DE AMATITLAN
	CARRETERA ASFALTADA

Figura 3A. Ubicación del área de estudio.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
AGRONOMICAS

Ref. Sem-21/97


LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE CUATRO PERIODOS DE PODA DE DESPUNTADO  
Y DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA, EN EL CULTIVO DE ROSA  
DE JAMAICA (Hibiscus sabdariffa L.); ALDEA OBRAJUELO,  
VILLA CANALES, GUATEMALA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: GILBEN ALDEMIR ESCOBAR COTTON

CARNET No: 8730521

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Eduardo Pretzanzin  
Ing. Agr. William Escobar  
Ing. Agr. Domingo Amador  
Ing. Agr. José Calderón

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que  
ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de  
Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

  
Ing. Agr. Tomás Padilla  
A S E S O R

  
Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.  
DIRECTOR DEL IIA

IMPRIMASE

  
Ing. Agr. JOSE ROLANDO LARA ALEJO  
D E C A N O



cc. Control Académico APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.  
Archivo

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770