

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES

TIPOS DE PODA Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE EN EL CULTIVO DE  
BANGAÑA (*Lagenaria siceraria*, Cucurbitaceae); OCÓS, SAN MARCOS  
TESIS DE GRADO

**CARLOS LUIS DE LEÓN CARRANZA**  
CARNET 21065-07

COATEPEQUE, OCTUBRE DE 2014  
SEDE REGIONAL DE COATEPEQUE

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES

TIPOS DE PODA Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE EN EL CULTIVO DE  
BANGAÑA (*Lagenaria siceraria*, Cucurbitaceae); OCÓS, SAN MARCOS  
TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR  
**CARLOS LUIS DE LEÓN CARRANZA**

PREVIO A CONFERÍRSELE  
EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES EN EL GRADO  
ACADÉMICO DE LICENCIADO

COATEPEQUE, OCTUBRE DE 2014  
SEDE REGIONAL DE COATEPEQUE

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECCER, S. J.

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS**

DECANO: DR. ADOLFO OTTONIEL MONTERROSO RIVAS

VICEDECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ

SECRETARIA: ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES

DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. LUIS MOISÉS PEÑATE MUNGUÍA

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

LIC. CARLOS DANILO SANTIZO SOLLER

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

ING. HARRY FLORENCIO DE MATA MENDIZABAL  
ING. LUIS FELIPE CALDERÓN BRAN  
ING. LUIS ROBERTO AGUIRRE RUANO

Guatemala 19 de Octubre de 2014

Consejo de Facultad  
Ciencias Ambientales y Agrícolas  
Presente

Estimados miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante Carlos Luis de León Carranza, carné 21065-07, titulada: "Tipos de podas y estructuras de soporte en cultivo de Bangaña (*Lagenaria siceraria*, cucurbitaceae); Ocós San Marcos".

La cual considero que cumple con los requisitos establecidos por facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente,



Ing. Carlos Danilo Santizo Soller  
Colegiado no. 1006



Universidad  
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
No. 06220-2014

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante CARLOS LUIS DE LEÓN CARRANZA, Carnet 21065-07 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES, de la Sede de Coatepeque, que consta en el Acta No. 0669-2014 de fecha 18 de octubre de 2014, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

TIPOS DE PODA Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE EN EL CULTIVO DE  
BANGAÑA (*Lagenaria siceraria*, Cucurbitaceae); OCÓS, SAN MARCOS

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 29 días del mes de octubre del año 2014.

  
ING. REGINA CASTANEDA FUENTES, SECRETARIA  
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
Universidad Rafael Landívar



## **AGRADECIMIENTOS**

A:

Dios que me dio la vida, fuerza y sabiduría para superarme en cada aspecto de la vida.

La Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas por ser pilar fundamental en mi formación.

Ing. Carlos Danilo Santizo Soller, por su asesoría, revisión y corrección de la presente investigación.

P.A. Efraín Albillo por brindarme el apoyo necesario para desarrollar la presente investigación.

Ing. Harry de Mata, por su apoyo revisión y corrección de la presente investigación.

## DEDICATORIA

A:

Dios: Creador y dador de vida quien la fortaleza para vencer los obstáculos del camino

Mi Madre: Enma Johana Carranza Quan por ser parte importante en mi vida y por ser un gran apoyo moral, emocional y economico. Te quiero mucho mama.

Mi Padre: Edi Noé de León Ochoa: con mucho cariño y respeto

Mama Ema: Por sus consejos y sabiduría que influyeron grandemente en todos los aspectos de mi vida.

Mi Hijo: Christopher de León: Por ser la persona que me motiva cada día a seguir adelante. Te quiero hijo.

Mi Familia: Por compartir y por sus consejos en especial a mis tíos: Miguel Ángel Carlos y José Alfredo Pacajoj QEPD.

# INDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	i
SUMMARY	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEORICO	2
2.1 Características Fisiológicas de la Planta	2
2.2 Fenología	2
2.3 Clasificación taxonómica	3
2.4 Generalidades y uso de la Bangaña	3
2.5 Propiedades Nutricionales	4
2.6 Descripción Botánica	4
2.7 Crecimiento y Desarrollo	5
2.8 Ecología	5
2.9 Exigencias del cultivo	6
2.9.1 Requerimientos edafoclimáticos	6
2.9.2 Preparación del Suelo y Siembra	6
2.9.3 Trasplante	6
2.9.4 Aporque	7
2.9.5 Fertilización	7
2.9.6 Tutorado	7
2.9.7 Control de malezas	8
2.9.8 Amarre	8
2.9.9 Poda	8
2.9.10 Riego	9
2.9.11 Control de plagas y enfermedades	9
2.9.12 Cosecha	10
2.1 Antecedentes	10
Historia del cultivo de Bangaña en Parcelamiento La Blanca Ocós, San	
2.10.1 Marcos.	10
2.10.2 Tutorado en cultivo de Bangaña	10
Podas y Tutorados en el cultivo de Bangaña en Parcelamiento La Blanca	
2.10.3 Ocós, San Marcos.	11
III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
3.1 Definición del problema y justificación del trabajo	12
IV. OBJETIVOS	14
V. HIPOTESIS	15
VI. METODOLOGIA	16
6.1 Localización	16
6.2 Material experimental	16



6.3	factores a estudiar	17
6.4	Descripción de los tratamientos	17
6.4.1	Tipos de Poda	17
6.4.2	Tipos de Tutorado	18
6.5	Diseño Experimental	19
6.6	Modelo Estadístico	19
6.7	Unidad experimental	19
6.8	Croquis de Campo	20
6.9	Manejo del experimento	21
6.9.1	Elaboración de Pilonos	21
6.9.2	Preparación del Terreno	21
6.9.3	Delimitación de las unidades experimentales	21
6.9.4	Elaboración de Sistemas de soporte	22
6.9.5	Podas	22
6.9.6	Fertilización	23
6.9.7	Control de malezas	23
6.9.8	Aporque	23
6.9.9	Cosecha	23
6.1	Variables de Respuesta	23
6.10.1	Variables Fisiológicas	23
6.10.2	Variables de Fruto	24
6.10.3	Variables de cosecha	24
6.1	Análisis de la información	25
6.11.1	Análisis Estadístico	25
6.11.2	Análisis Beneficio- Costo	25
VII	ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	26
7.1	Días a Floración	26
7.2	Días a Cosecha	28
7.3	Diámetro del fruto	30
7.4	Peso del fruto	31
7.5	Rendimiento comercial	33
7.6	Rendimiento de rechazo (kg/ha.)	35
7.7	Rendimiento total	36
7.8	Análisis económico	39
VIII	CONCLUSIONES	40
IX	RECOMENDACIONES	41
X	BIBLIOGRAFIA	42

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
Cuadro 1	Clasificación taxonómica de bangaña	3
Cuadro 2	Descripción de los tratamientos utilizados en el cultivo de Bangaña	18
Cuadro 3	Análisis de varianza de la variable días a floración en el cultivo de Bangaña	26
Cuadro 4	Medias de días a floración de la variable tipo de poda en el cultivo de Bangaña	27
Cuadro 5	Análisis de varianza de la variable días a cosecha en el cultivo de Bangaña, utilizando cuatro tipos de podas y dos tipos de soporte.	28
Cuadro 6	Prueba de tukey de días a cosecha de los tratamientos sometidos a investigación:	29
Cuadro 7	Análisis de varianza de la variable diámetro de fruto del cultivo de Bangaña	30
Cuadro 8	Media de los tratamientos de la variable diámetro de fruto expresada en cm de cultivo de bangaña	31
Cuadro 9	Análisis de varianza de la variable diámetro del fruto en el cultivo de bangaña	32
Cuadro 10	Medias de peso de fruto expresado en gramos de cultivo de bangaña utilizando dos tipos de soporte y 4 tipos de podas	33
Cuadro 11	Análisis de varianza de la variable rendimiento comercial (kg/ha) en el cultivo de bangaña.	34
Cuadro 12	Medias de rendimiento comercial (kg/ha) de cultivo de bangaña utilizando dos tipos de soporte y 4 tipos de podas	34
Cuadro 13	Análisis de varianza de la variable rendimiento de frutos rechazados en el cultivo de Bangaña.	35
Cuadro 14	Análisis de varianza para la variable rendimiento total en el cultivo de bangaña.	37
Cuadro 15	Comparación de las medias de rendimiento total (kg/ha) utilizando dos tipos de estructura como soporte para el cultivo de bangaña	38
Cuadro 16	Resultados de rentabilidad para cada uno de los tratamientos	39

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Parcela Bruta y Parcela Neta de la investigación	19
Figura 2. Croquis de Campo	20
Figura 3. Programa de Fertilización	22
Figura 4. Comparación de medias de días a floración entre los métodos de soporte utilizado en el cultivo de Bangaña.	27
Figura 5. Días a cosecha de cultivo de bangaña utilizando 4 tipos de poda y 2 tipos de soporte.	29
Figura 6. Comparación de medias de la variable peso del fruto obtenido utilizando el tipo de soporte ramada y espaldera en el cultivo de bangaña	32
Figura 7. Rechazo de los tipos de soporte ramada y espaldera utilizados en el cultivo de Bangaña.	36
Figura 8. Rendimiento Total de los tipos de Soporte ramada y espaldera utilizadas en el cultivo de Bangaña.	37

Tipos de podas y estructuras de soporte en cultivo de Bangaña (*Lagenaria Siceraria*, *Cucurbitacea*) en, Ocos San Marcos

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en Ocos, San Marcos. El objetivo fue evaluar tres clases de poda y dos tipos de soporte en el cultivo de Bangaña (*Lagenaria siceraria*, *Cucurbitaceae*), variedad Long Life. Para el experimento se utilizó el sistema Bloques al azar en parcelas divididas con arreglo bifactorial combinatorio 4x2 con cuatro repeticiones. Las variables de respuesta fueron: Fisiológicas: Días a floración, Días a cosecha; De Fruto: Peso de fruto kg, Diámetro de fruto cm; De cosecha: Rendimiento comercial kg/ha, Fruto descartado kg/ha, Rendimiento total kg/ha; y Relación beneficio-coste. De acuerdo con los resultados obtenidos: para las variables fisiológicas: no existe diferencia en cuanto a días a floración pero en cuanto a días a cosecha el tratamiento con poda de selección de frutos y soporte espaldera demostró ser más precoz iniciando la cosecha a los 75 días en comparación a los demás tratamientos. Para las variables del fruto: en cuanto a diámetro la mayoría se encontró en un rango de 7.48 a 9.31 cm sin mostrar ninguna diferencia estadística entre los tratamientos. En cuanto a peso de fruto solo el soporte tipo espaldera demostró significancia con un peso de 683.23 g. En cuanto a variables de cosecha: en el rendimiento comercial no existió diferencia significativa pero económicamente genera una mayor rentabilidad el tratamiento con la poda dejando 4 guías hijas y el soporte tipo parral con una rentabilidad d 58.78% superior a los demás tratamientos, en cuanto a rendimiento total y rechazo demostró el sistema tipo parral ser superior significativamente al tipo espaldera.

Pruning types and support structure in the production of bottle gourd  
(*Lagenaria Siceraria*, *Cucurbitacea*) in Ocos San Marcos

SUMMARY

This work was carried out in Ocos, San Marcos and its objective was to evaluate three types of pruning and two types of support in the production of bottle gourd (*Lagenaria siceraria*, Cucurbitaceae), Long Life variety. A complete randomized block design, in a 4x2 combined bifactorial arrangement, with four replicates was used. The response variables were: physiological: days to flowering and days to harvest; fruit: fruit weight in kg and fruit diameter in cm; harvest: commercial yield in kg/ha, rejected fruit in kg/ha, total yield in kg/ha, and benefit-cost relationship. In the physiological variables and according to the results obtained, there was no difference regarding days to flowering, but regarding days to harvest the treatment with fruit selection, pruning and trellis support demonstrated to be more precocious, starting the harvest after 75 days, compared with the other treatments. For the fruit variables, regarding diameter, most were between a range of 7.48 and 9.31 cm, and no statistical differences were shown among treatments. Regarding fruit weight, only the trellis type support showed significance with a weight of 683.23 g. Regarding the harvest variables, in the commercial yield, there was no significant difference, but economically it generates higher profitability with the pruning that leaves 4 secondary shoots and vine arbor type support with a profitability of 58.78%, which was better than the other treatments regarding total yield and rejection. It demonstrated that it is significantly higher than the trellis type.

## I. INTRODUCCIÓN

La horticultura se caracteriza por su alta capacidad en la generación de empleos tanto directos como indirectos, en donde participan un gran número de productores de mediana y pequeña escala. Específicamente la producción de hortalizas requiere de condiciones agro ecológicas especiales, facilidades de sistema de riego, vías de acceso a los centros de consumo y procesamiento, oferta constante de mano de obra, así como disponibilidad de un conjunto de servicios y obras de infraestructuras (Centro de Exportación e Inversiones de República Dominicana, 2007).

En Centroamérica, Honduras es el país de mayor producción de cultivos orientales incluyendo Bangaña (*Lagenaria Siceraria*) mientras que Guatemala desde hace seis años ha iniciado la explotación de dicho cultivo, principalmente en Zacapa y La costa del departamento de San Marcos. Este cultivo por ser relativamente nuevo en el área no cuenta con datos exactos en Guatemala.

Actualmente es producido por productores de Parcelamiento La Blanca, Ocosingo San Marcos para exportación hacia los Estados Unidos y por ser un cultivo relativamente nuevo, no se cuenta con información técnica propia de lugar

Por tal motivo no se conoce el potencial real de rendimiento del cultivo en la zona. Esto conlleva a una gran cantidad de fruta descartada (35%) por no cumplir los estándares mínimos de calidad y es por tal motivo que en la siguiente investigación se realizó la evaluación de dos tipos de estructura y cuatro tipos de podas para evaluar los días a floración y cosecha, peso y diámetro del fruto, rendimiento comercial, de rechazo y total en el cultivo de bangaña.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 Características Fisiológicas de la Planta

Es una planta anual, monoica, vigorosa de enredadera, con tallos postrados largos acostillados gruesos, frágiles y pubescentes, los cuales llegan a medir hasta 5 m de largo (Wellman, 2005).

Las hojas son simples, alternas, ovaladas, reniformes de hasta 20 cm de diámetro, con flores axilares solitarias, blancas, de hasta 12 cm de diámetro. Las flores masculinas se encuentran sobre pedicelos de 5 a 25 cm de largo y las femeninas (futuros frutos) sobre pedúnculos de 2 a 7 cm de largo (Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, 1998).

Posee flores monoicas, generalmente el tallo de la flor femenina es mas corto que el de la flor masculina; solitarias con 5 pétalos, de color crema o blanco, con venas oscuras, ovaladas con 45 mm de largo. La fruta es de un tamaño variable, globosa a cilíndrica con la forma característica de botella, carnosa densamente pubescente, pueden ser de color marrón o verde pálido; la pulpa se seca por completo cuando llega a su maduración, se vuelve esponjosa y las paredes se engruesan dejando surcos en el pericarpio. (Wellman, 2005)

Los frutos jóvenes de algunos cultivares selectos se utilizan como vegetales, usualmente hervidos, fritos o guisados. Los cultivares difieren en amargor o dulzura. Algunos cultivares seleccionados pueden compararse al de los calabacines (*Cucurbitapepo*) de zonas templadas. Frecuentemente los brotes jóvenes son consumidos (Centro de Exportaciones e inversiones de la República Dominicana, 2007).

## 2.2 Fenología

La semilla germina entre los 5 y 7 días. La guía comienza a los 14 días después de la germinación y a partir de allí la planta se desarrolla rápidamente produciendo zarcillos y ramas laterales y la floración comienza a los 55 días después de la siembra y continúa durante 4-5 meses. Las flores se abren a media tarde y la presencia de abejas favorece la polinización. Cuando se piensa producir semilla el fruto debe permanecer en la planta durante 2 ó 3 meses (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, 2007).

## 2.3 Clasificación taxonómica:

De acuerdo al Instituto de Ciencias Naturales, (2007) el cultivo de la planta *Lagenaria siceraria* se lleva a cabo en Asia desde hace más de 5000 años y su clasificación Taxonómica es la siguiente:

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de bangaña

Taxonomía	Clasificación
Nombre común	Bangaña
Familia	Cucurbitaceae
Genero	Legenaria
Especie	Siceraria
Determinador	Nell, M.

## 2.4 Generalidades y uso de la bangaña

De acuerdo a FHIA (2007) los usos generales de la bangaña son:

- La semilla de bangaña es una popular comida de frituras (en ensaladas).
- El fruto verde se emplea como medicina contra el dolor del pecho.
- El fruto seco, maduro y despuntado se usa para la fabricación de sombreros, decoraciones e instrumentos musicales.



Las semillas de bangaña son una popular comida “de fritura”. En África hasta cierto punto se ha realizado extracciones de aceite de estas semillas. El fruto verde hecho sirope, se emplea como medicina contra el dolor de pecho. El fruto seco, maduro y despulpado es utilizado para fabricar contenedores (FHIA, 2007).

## 2.5 Propiedades nutricionales

La porción comestible de los frutos inmaduros de la bangaña representa un 84% de la fruta. Conteniendo 100 g. de ésta: 95 g. de agua, 0.5 g. de proteína, 0.1 g de grasa, 3.5 g de carbohidratos, 10 UI de Vitamina A, 0.04 mg de Vitamina B1, 0.02 Vit B2, 0.4 mg Niacina, 11 mg Vit C, 16 mg Vit Ca, 0.4 mg Fe y 14 mg P (FHIA, 2007).

## 2.6 Descripción botánica

Los pecíolos pueden llegar a ser hasta de 20 cm de largo. Las hojas son simples alternas, ovaladas, reniformes o suborbiculares de hasta 30cm de diámetro sin divisiones, apenas lobadas en 5-9 segmentos, dentadas, pubescentes, olor a sándalo. Flores axilares solitarias blancas de hasta 12 cm de diámetro (CEDAF, 1998).

La fruta es muy variable en tamaño y forma en la mayor parte de los casos globular en forma de botella o bate de hasta un metro de largo con una epidermis dura y fuerte. En su interior pulpa blanca y suave, semillas corchosas, anchas y planas o delgadas de 10-25 mm de largo blancuzcas o amarronadas (CEI-RD, 2007).

## 2.7 Crecimiento y desarrollo

La germinación tarda 5-7 días después de la siembra. El crecimiento de las guías comienza a los 14 días después de la germinación y simultáneamente se desarrollan los zarcillos y tallos laterales (CEDAF, 1998).

El crecimiento disminuye sin el comienzo de la floración que comienza 55 días después de la siembra y continúa durante todo el ciclo del cultivo que es de 6 meses (FHIA, 2007).

Se produce un sinnúmero de flores masculinas antes de que aparezcan las flores femeninas. La tasa de flores masculinas y femeninas aumenta cuando las temperaturas son altas (CEDAF, 1998).

El número de flores femeninas se disminuye a medida que los frutos maduros en la planta exceden 2-3 en número. El corte continuo de los frutos inmaduros prolonga la duración del cultivo. Cuando el propósito es el de producir semilla, el fruto debe permanecer en la planta por 2-3 meses (CEI-RD, 2007).

## 2.8 Ecología

Según Heiser (1997) en Africa y Asia las plantas de Bangaña crecen desde 245 hasta 1265 msnm en zonas donde la precipitación va de 400 a 600 mm. Producen de 3 a 4 flores femeninas por guía a la vez, la planta tolera climas fríos pero sin heladas y cuando existen cambios bruscos de temperatura se provocan cambios en el sexo.

## 2.9 Exigencias del cultivo

### 2.9.1 Requerimientos edafoclimáticos

La Bangaña prefiere suelos livianos, fértiles y bien drenados, adaptándose a suelos de diferentes texturas; con pH de 6.0 - 7.0, con una temperatura de 25 a 30 °C. Para floración con temperaturas de 25 a 28 °C, la temperatura apropiada de germinación está entre 30 y 32 °C.; temperaturas inferiores a 15° C afectan el crecimiento y desarrollo de la planta y fruto. Necesita mucho sol y poca agua de lluvia (CEI-RD, 2007).

### 2.9.2 Preparación de Suelos y siembra

Generalmente en suelos franco arenosos se logra un buen mullido con uno o dos pasos de rastra o rome-plow, en la siembra se utilizan dos sistemas, directa y trasplante, en el caso de la siembra directa se recomienda sembrar dos semillas por postura para dejar solo una al momento del raleo. La variedad más usada es la Long Life con buenas características exportables, cuando se decide por la siembra indirecta o trasplante se utilizan 0.68 kg/ha. El riego del semillero se debe aplicar a diario por la mañana hasta la germinación. (CEI-RD, 2007)

### 2.9.3 Trasplante

Se deben sembrar las plantas tan pronto presente dos o tres hojas verdaderas las plántulas son susceptibles a las bajas temperaturas o noches frescas pero son resistentes cuando tienen sus raíces profundas, el distanciamiento puede ser de 1.5 m entre surco y 2 a 3 m. entre planta (Cunningham, 2010)

#### 2.9.4 Aporque

Se lleva a cabo a los 6 a 8 días después del trasplante o a los 15 días en siembra directa y cuando la planta está lo suficientemente arraigada o establecida, consiste en mover con el azadón del otro borde del surco hacia el borde donde se encuentra sembrada la planta (FHIA, 2007).

#### 2.9.5 Fertilización

La primera fertilización se realiza a los 6 a 8 días del trasplante y a los 15 días en siembra directa. Juntamente con el aporque se aplican de 350 a 400 kg/ha. de la fórmula 15-15-15, una segunda fertilización se hace a los 30 días después del trasplante con urea, aplicando de 150 a 200 kg/ha. (CEDAF, 1998).

Cuando se inicia la cosecha a los 50 días del trasplante, se recomienda hacer una tercera fertilización usando de 100 a 200 kg/ha. de fórmula 15-15-15. Posteriormente durante la cosecha, se realizan fertilizaciones cada 15 días usando una mezcla de fórmula 15-15-15 y urea en la relación 1:1. Se recomiendan de 100 a 150 kg/ha. de mezcla (CEI-RD, 2007).

#### 2.9.6 Tutorado

Se da inicio al tutorado inmediatamente después del aporque o primera fertilización. Se usan estacas suficientemente fuertes con un largo de 2.5 metros que se colocan cada 2 metros de distancia en la dirección del surco. Posteriormente se coloca una pita a lo largo de la línea de estacas a la altura de la rodilla de un hombre (FHIA, 2007).

En la parte superior de las estacas a la altura de un hombre normal, se amarra alambre liso galvanizado número 16. Se coloca una segunda cabuya en el centro. En cada postura y en la dirección de la planta al tutor sobre los tres cordeles se extienden en ambas direcciones las guías hijas, mientras la guía madre alcanza al alambre superior en el cual se extiende en dirección del viento (CEDAF; 1998).

### 2.9.7 Control de Malezas

Se debe realizar antes de cada fertilización para mantener el cultivo limpio. Cuando se dispone de cultivadora ya sea de motor o de tracción animal, se hace pasar por todas las calles ida y regreso, luego se limpian con el azadón las hileras de plantas, logrando a su vez; realizar un aporque de unos 20 centímetros de alto y la conformación del canal de riego en cada surco (CEI-RD, 2007).

### 2.9.8 Amarre

El amarre de la Bangaña comienza cuando la planta alcanza la altura de la pita inferior procurando adherir la guía madre a la malla de manera que suba verticalmente por el centro y hacia los dos lados y en forma horizontal se dirijan cuatro guías hijas (CEDAF, 1998).

En el momento que la guía madre crece hasta la altura del alambre, se ayuda a extender sobre el mismo, de modo que todas las plantas mantengan su guía madre en una misma dirección; mientras las guías hijas se extienden en ambas direcciones sobre el tutor. Delas guías hijas surgen otras guías hacia arriba, y a los lados formándose así del cuerpo dela planta (CEI-RD, 2007).

### 2.9.9 Poda

De acuerdo a CEI-RD (2007) La poda de la Bangaña requiere mucha atención, se realiza una primera poda de formación cuando la planta haya alcanzado el tutor. Se eliminan todas las hojas y guías hijas que hayan brotado por debajo de la cuerda inferior en forma continua, mientras se conservan cuatro guías hijas en la madre. En el momento que la guía madre obtiene un crecimiento de unos 2 a 2.5 m sobre el alambre, se recortan unos 3 centímetros de su punto de crecimiento apical para inducir a la planta a la producción (CEDAF, 1998).

La poda de producción, se inicia a los 35 a 40 días del trasplante, consiste en podar o cortar en forma continua las guías nietas en su crecimiento apical, de modo de conservar tres flores o frutos por guía. Podas posteriores se realizan para mantener regulado el follaje de la planta durante todo el ciclo. Se eliminan todas las guías que se dirigen al suelo y por debajo de la cuerda inferior, lo mismo que todas las hojas viejas, enfermas y con daños de insectos (FHIA, 2007).

Lo anterior expuesto por CEI-RD (2007) es lo que se utiliza en el cultivo de Bangaña en República Dominicana y concuerda con los descrito por FHIA (2007) quienes utilizan el mismo tipo de poda en Comayagua Honduras.

#### 2.9.10 Riego

Se comienza inmediatamente después del trasplante. Al principio para evitar muerte de plantas y dependiendo de las condiciones y tipo de suelo se puede hacer cada 3 a 5 días y luego espaciar cada 6 a 8 días evitando encharcamiento (FHIA, 2007).

#### 2.9.11 Control de Plagas y Enfermedades

Los primeros 30 días antes de la cosecha se pueden hacer aplicaciones preventivas con Insecticidas adecuados, dependiendo de la plaga. Al momento y durante la cosecha, utilizar no aplicar productos de uso restringido por EPA y sin su respectivo registro (FHIA, 2007).

Las hojas maduras de la bangaña además de ser pubescentes, tienen un olor que repela las plagas dañinas y como todas las cucurbitáceas, son susceptibles al oídio, cuando las temperaturas son altas y hay una alta humedad, la eliminación de las hojas dañadas con frecuencia ayuda a la planta; así como también en temperaturas muy bajas se desarrolla la podredumbre gris o mancha de Moho (*Botrytis*), haciéndose necesario eliminar las hojas y las guías infectadas, disipando los brotes para una mejor aireación de la planta. (Cunningham, 2010).

### 2.9.12 Cosecha

Se puede dar inicio a la cosecha a los 50 días después del trasplante con una frecuencia de 3 a 4 veces por semana durante 4 meses. Se seleccionan los frutos tiernos, sin deformaciones y sin daños físicos, de un largo de 20 a 30 centímetros y un grosor de 5 a 6 cm (CEDAF, 1998).

Los frutos son muy sensibles a los daños físicos por lo que deben cosecharse con el mayor cuidado posible. Al momento de la cosecha antes de depositarlos en la caja recolectora, se envuelven en papel suave e inmediatamente se trasladan al empaque o cuarto frío (CEI-RD, 2007)

### 2.10 Antecedentes

#### 2.10.1 Historia del cultivo de Bangaña en el municipio de La Blanca, San Marcos.

Actualmente el Cultivo de Bangaña, es parte del paquete agrícola de Vegetales Orientales, los cuales se vienen sembrando en al área del Parcelamiento La Blanca, Ocós, San Marcos desde hace pocos años. Este cultivo fue introducido por productores de la Asociación de Agricultores Unidos de Nuevos Horizontes, La Unión y Madronales a parte de Bangaña también se cultiva Pepino peludo (*Benincasa serifera*) Berenjena (*Solanum melongena*) , Cundeamor (*Momordica charantia*) , entre otros cultivos orientales. con el apoyo de Fundación AGIL.

#### 2.10.2 Tutorado en cultivo de Bangaña

De acuerdo al FHIA (2007) en Comayagua Honduras esta práctica se realiza una vez establecido el estaquillado, se procede a colocar cinta de plástico a lo largo en orientación de los surcos, una cinta de plástico inferior a la altura de 50 cm de la tierra y la otra cinta de plástico superior a la altura de 1.5 m de la cinta inferior, ésta puede ser sustituida por alambre dulce número 10, posteriormente se procede a colocar cintas de plástico verticalmente con doble vuelta en cada cinta horizontal.

CEI-RD (2007) establece que en República Dominicana Se da inicio al tutorado inmediatamente después del aporque o primera fertilización. Se usan estacas suficientemente fuertes con un largo de 2.5 metros que se colocan cada 2 metros de distancia en la dirección del surco. Posteriormente se coloca una cabuya a lo largo de la línea de estacas a la altura de la rodilla de un hombre.

En la parte superior de las estacas a la altura de un hombre normal, se amarra alambre liso galvanizado número 16. Se coloca una segunda cabuya en el centro. En cada postura y en la dirección de la planta al tutor sobre los tres cordeles se extienden en ambas direcciones las guías hijas, mientras la guía madre alcanza al alambre superior en el cual se extiende en dirección del viento (CEI-RD, 2007).

2.10.3 Podas y Tutorados en el cultivo de Bangaña en el Parcelamiento La Blanca Ocós, San Marcos.

Actualmente el municipio de La Blanca el tipo de estructura de soporte utilizado como tutor para el cultivo de Bangaña es el tipo parral, el cual corresponde a la colocación de postes de madera a una distancia de 2 m entre cada uno, con una altura de 2 m desde el nivel del suelo, posteriormente se le coloca una malla de plástico la cual servirá como estructura de soporte para el desarrollo del cultivo.

Mientras que para el manejo de podas generalmente no se realiza alguna, sin embargo ocasionalmente se realiza la eliminación de las hojas bajas a la planta cuando tiene 30 cm de altura, dejando únicamente la guía madre, posteriormente se realizan eliminación de guías hijas dejando únicamente las mas vigorosas, pero no se tiene un tipo de poda estandarizado.



### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 3.1 Definición del problema y justificación del trabajo

Los cultivos orientales, son denominados así debido a su centro de origen. En Guatemala son cultivos relativamente nuevos, son cultivados principalmente en Zacapa y en Parcelamiento La Blanca, Ocós, San Marcos. De Centroamérica es Honduras el principal productor de dichos cultivos, la producción es intensiva, donde la tecnificación de las actividades agrícolas es evidente (FHIA 2007).

En La Blanca, Ocós San Marcos, por ser un cultivo relativamente nuevo carece de información técnica en las prácticas de manejo debido a que no se realizan investigaciones agrícolas para generar información que ayuden a mejorar la productividad de dichos cultivos.

Principalmente es cultivado para exportación a los Estados Unidos, por lo tanto los estándares de calidad de los frutos son indispensables. Es por tal motivo que los estándares de calidad son exigentes. Sin embargo debido a las pocas practicas de manejo, el uso de podas en el cultivo y sistemas de tutorados está muy limitado por ser un cultivo nuevo.

Sin embargo debido a la poca información de manejo con la que se cuenta, no se realizan podas de manejo que ayuden a mejorar la productividad del cultivo. Debido a que el porte de la planta es tipo enredadera, tiende a formar guías.

Además el uso de tutor es indispensable para evitar que el fruto este en contacto directo con el suelo, sin embargo únicamente se utiliza estructuras de soporte tipo ramada como tutorado del cultivo.

Una gran cantidad de frutos es descartada al momento del empaque debido a que el peso, tamaño y daños ocasionados por enfermedades, son los principales factores que afectan la calidad del fruto y por lo tanto tienen que ser eliminados.

En la siguiente investigación se evaluó el uso de diferentes tipos de poda y diferentes estructuras de soporte (tutores) para mejorar la productividad en el cultivo de bangaña ya que a pesar de la adaptabilidad del cultivo a las condiciones edáficas y climáticas de Ocos, San Marcos, existen pocos trabajos de investigación, y en el centro donde se llevó la investigación no se contaba con un tipo de poda definida para el cultivo antes mencionado.

## IV. OBJETIVOS

### ➤ OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de tres tipos de poda y estructuras de soporte en el cultivo de Bangaña (*Lagenaria siceraria*, Cucurbitaceae, Var. Long Life) en Parcelamiento La Blanca, Ocosingo, San Marcos.

### ➤ OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar el efecto del uso de diferentes estructuras de soporte y tipos de poda con respecto al número de días desde el trasplante hasta la floración y cosecha del cultivo de Bangaña.
- Determinar el efecto del uso de diferentes estructuras de soporte y tipos de poda en cuanto a diámetro y peso del fruto en el cultivo de Bangaña.
- Evaluar el efecto del uso de diferentes estructuras de soporte y tipos de poda con respecto al rendimiento comercial, total y de descarte de cada una de las parcelas en el cultivo de Bangaña.
- Evaluar la incidencia de diferentes estructuras de soporte y tipos de poda sobre la relación Beneficio-Costo en el cultivo de Bangaña.

## V. HIPOTESIS

### ➤ Hipótesis alterna

- Al menos una de las estructuras de soporte como tutor para el cultivo de Bangaña mostrará diferencia estadística significativa.
- Al menos un tipo de poda del cultivo de Bangaña será estadísticamente significativo.
- Al menos una interacción entre estructuras de soporte y tipos de poda en el cultivo de Bangaña mostrará estadística significativa.
- Al menos uno de los tratamientos en el cultivo de Bangaña presentara un mejor beneficio-costo.

## **VI. METODOLOGÍA**

### **6.1 Localización**

La investigación se desarrolló en Parcelamiento La Blanca, Ocós, San Marcos a una altura de 10 msnm, coordenadas geográficas: 14° 34'08" latitud norte y 92° 08'37" Longitud Oeste.

El pH de sus aguas es de 8.0. su clima es cálido húmedo con una temperatura promedio anual de 28°C con una máxima promedio de 36°C y una mínima de 20°C. Con una precipitación media anual es de 1303.5 mm con dos estaciones bien definidas, la época lluviosa que va de mayo a octubre y la época seca de noviembre a abril, la zona de vida corresponde a un Bosque húmedo sub-tropical (Cálido).

Su topografía es relativamente plana, con una pendiente aproximada de 1:1000. La mayoría de sus suelos son franco-limosos, clasificados como suelos del Litoral del Pacífico de la serie Tiquisate (Resumen 1º. Encuentro Nacional de Unidades de Riego de Guatemala, Parcelamiento La Blanca, Ocós, San Marcos. 1993).

### **6.2 Material experimental**

El material experimental utilizado en la investigación fue la variedad Long life, debido a que es la que mayor aceptación tiene en el mercado internacional, además es la variedad que actualmente se cultiva en Parcelamiento La Blanca, Ocós San Marcos.

### 6.3 Factores a estudiar

Los factores estudiados fueron los distintos tipos de poda y tipos de estructuras para soporte (tutorado) en el cultivo de Bangaña (*Lagenaria siceraria*, var. Long Life.), los cuales estuvieron conformados de la siguiente forma:

Factor A: Diferentes tipos de poda a utilizar en el cultivo de Bangaña.

Factor B. Este Tipos de estructura de soporte a utilizar como tutorado para el cultivo de Bangaña.

### 6.4 Descripción de los tratamientos

- Los tratamientos estuvieron conformados por la interacción de los tipos de podas a utilizar y las estructuras de soporte en el cultivo de Bangaña (*Lagenaria siceraria*, Cucurbitaceae, variedad Long Life) los cuales se describen a continuación:

#### 6.4.1 Tipos de poda

- a)** Testigo (no poda): Es el comparador y consiste en no ejecutar ninguna clase de poda.
- b)** Tipo 1 Poda dejando cuatro guías hijas: Este tipo estuvo constituido por lo establecido por FHIA (2007) el cual indica que se debe eliminar las hojas y las guías hijas cuando la planta tenga 30 cm de altura cuando haya alcanzado el tutor. Se conservará 4 guías hijas en la guía madre.
- c)** Tipo 2 Poda eliminación de meristemo apical: Se realizó de acuerdo a la modalidad del tipo de poda 2, con la variación de que cuando la guía madre tenga 2 m de longitud se realizará una remoción de 3 cm del punto del crecimiento apical.

- d)** Tipo 3 Poda de selección de frutos: Fue una variación del tipo de poda 3, donde a diferencia del anterior al momento de la producción se hará una selección de frutos, dejando 3 por guía.

#### 6.4.2 Tipos de tutorado

- a)** Tipo Parral: Llamado también tipo horizontal, consistió en colocar soportes de madera de 2 m de altura desde el suelo y espaciados a cada 2 m. En la parte superior se colocará una malla de plástico que sirve como soporte para las plantas.
- b)** Tipo espaldera: Estuvo constituido en la colocación de soportes de madera espaciados a cada dos metros, donde además se colocaron cintas de plástico de manera horizontal espaciadas a cada 30 cm a partir del suelo para soporte de las plantas.

El siguiente cuadro muestra los tratamientos utilizados en el cultivo de Bangaña en La Blanca, Ocosingo San Marcos.

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos utilizados en el cultivo de Bangaña (*Lagenaria siceraria*, Cucurbitaceae) en La Blanca, Ocosingo San Marcos.

Tratamiento	Tipo de estructura de soporte	Tipo de poda
T1		Testigo
T2	Parral	Dejando 4 guías hijas
T3		Eliminación de meristemo apical
T4		Selección de frutos
T5		Testigo
T6	Espaldera	Dejando 4 guías hijas
T7		Eliminación del meristemo apical
T8		Selección de frutos

## 6.5 Diseño experimental

Para el análisis estadístico se utilizó un diseño Bloques al Azar en parcelas divididas con arreglo bifactorial combinatorio (4 X 2) distribuidos en cuatro repeticiones.

## 6.6 Modelo estadístico

$$Y_{ijk} = U + A_i + B_j + A_iB_j + R_k + E_{i.k} + E_{ijk}$$

Donde  $Y_{ijk}$  esta en función de:

$U$ = Efecto de la media general.

$A_i$ = Efecto del i-esimo nivel del factor A.

$B_j$ = Efecto del j-esimo nivel del factor B.

$A_iB_j$ = Interacción entre el i-esimo nivel del factor A con el J-esimo nivel del factor B.

$R_k$ = Efecto de la k-esima repetición o bloque.

$E_{i.k}$ = Error experimental asociado a la i.k-esima parcela grande

$E_{ijk}$ = Error experimental asociado a la i-j-k-esima parcela pequeña.

## 6.7 Unidad experimental

Cada unidad experimental estuvo conformada por una parcela grande, la cual constituyó los tipos de soporte eua 24 m mientras que las parcelas pequeñas estuvieron conformadas por los 4 tipos de poda a utilizar. Cada parcela grande estuvo constituida por 12 surcos de 10 m de longitud cada uno. La distancia entre surcos fue de 2 m y la distancia entre plantas fue de 1.5 m. El área total de la parcela grande fue de 240 m<sup>2</sup>, mientras que cada parcela pequeña tuvo 3 surcos con las distancias descritas anteriormente para un área de 60 m<sup>2</sup>.

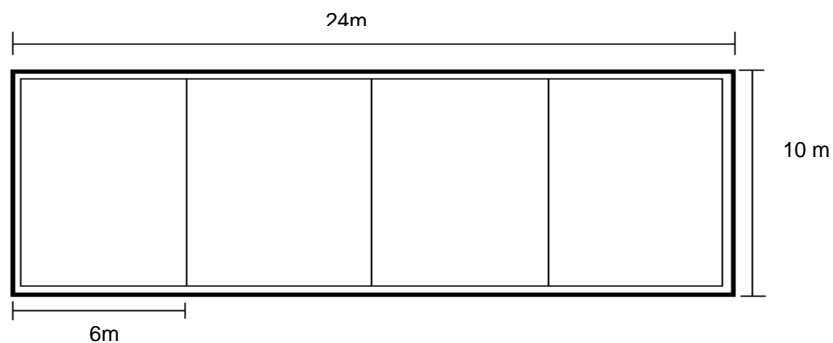


Figura 1. Parcela bruta y parcela neta de la investigación.



## 6.8 Croquis de Campo

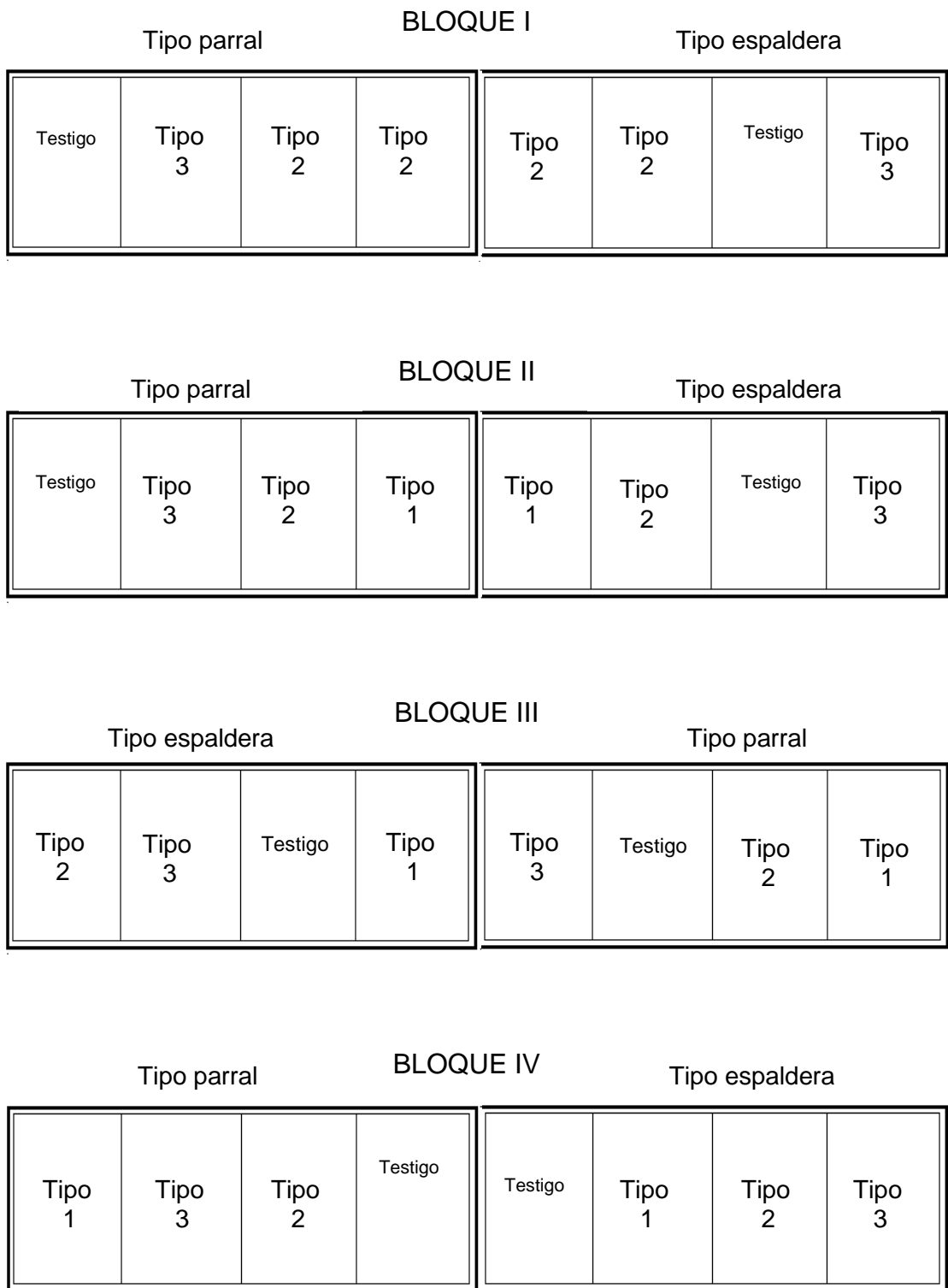


Figura 2. Croquis de Campo

## 6.9 Manejo del experimento

### **6.9.1 Elaboración de pilones**

Se llevo a cabo la elaboración de pilones en bandejas de plástico colocando 1 semilla por celda para tener una mejor uniformidad de las plantas.

### **6.9.2 Preparación del terreno**

Para la preparación del terreno se realizaron prácticas de mecanización. Estas prácticas de mecanización incluyeron un pase de arado profundo y rastra liviana, esta actividad se hizo cuando la humedad del suelo se encontraba en un 12% para su fácil implementación.

### **6.9.3 Delimitación de las unidades experimentales**

Para el trazado de las unidades experimentales, se utilizo: cinta métrica, estacas de madera de 0.3 m de longitud y cinta de polietileno. Luego de acuerdo a las longitudes descritas anteriormente (figura 2) se procedió a medir el terreno y con ayuda de estacas se delimito el área por cada parcela grande con sus respectivas parcelas pequeñas.

### **6.9.3 Trasplante de los pilones**

La siembra se llevo a cabo de 15 días después de la germinación en el semillero, cuando las plantas tenían un tamaño de 10 a 15 cm, el distanciamiento de siembra fue de 2m entre surco y 1.5m entre planta

#### 6.9.4 Elaboración de estructura de soporte

##### a) Tipo Parral

Para la estructura tipo parral se utilizaron postes de madera de 2.3 m de altura, colocando un poste a cada 2 m de distancia tanto entre hileras y 4 entre columnas. En la parte superior se le coloco una red de polietileno (malla plástica) para que la planta se desarrollara arriba de esta.

##### b) Tipo Espaldera

Para este tipo de estructura de soporte se colocaron postes distanciados a cada 2 m entre cada uno, con una altura de 2.3 m, colocando 0.35 m en el suelo para mayor fijación en el mismo y se colocaron 6 hileras de distanciadas a 0.3 m entre cada una, posteriormente se realizaron de manera vertical cinta de polietileno distanciadas a 0.4 m, para obtener de esta forma una red en forma cuadriculada.

#### 6.9.5 Poda

Se llevo a cabo realizo a los 30 días después del trasplante en adelante, de acuerdo a la fenología de la planta utilizando las 4 distintas podas

#### 6.9.6 Fertilización

El programa de fertilización fue el siguiente

Cuadro 3: Programa de Fertilización

Día después del trasplante	Fase de crecimiento	kg/ha					
		N	P2O5	K2O	S	MgO	CaO
0	Antes del trasplante	20	50	100			
20	Después del trasplante	30	15	35	4	4	16
35	Plantación y crecimiento	85	25	75			21
40	Formación y cuajado del fruto	80	10	80			3

El fertilizante se aplicó de una forma fraccionada para que la fertilización fuera más eficiente y se hizo de manera directa a la planta.

#### **6.9.7 Control de malezas**

Para el control de malezas se utilizó azadón y machete, eliminando las plantas indeseables de la plantación, esto se realizó de manera constante durante todo el cultivo.

#### **6.9.8 Aporque**

Se llevó a cabo a los 8 días después del trasplante, cuando la planta se encontraba lo suficientemente arraigada o establecida, y consistió en mover con el azadón del otro borde del surco hacia el borde donde se encuentra sembrada la planta.

#### **6.9.9 Cosecha**

La cosecha se realizó a los 78 días después de iniciada la investigación, con una frecuencia de 4 veces por semana durante 3 meses y medio, seleccionando los frutos tiernos, sin deformaciones y sin daños físicos, de un largo de 0.20 a 0.30 m y un grosor de 0.07 a 0.09 m. Luego de tomar los datos se envolvieron en papel y se trasladaron a la empacadora.

#### **6.10 Variables de respuesta**

Para la toma de datos de las variables de respuesta se tomaron en cuenta la parcela neta de cada uno de los tratamientos, y estas fueron:

### 6.10.1 Variables fisiológicas

#### a) Días a Floración.

Para medir esta variable, se tomó en cuenta los días desde la siembra a campo definitivo hasta que el 50% de la plantación presente floración en su estructura.

#### b) Días a cosecha.

Esta variable se midió a partir del conteo que se realizó desde el momento de siembra a campo definitivo hasta la primera cosecha.

### 6.10.2 Variables de fruto

#### c) Diámetro del fruto (cm).

Para medir el diámetro del fruto, se utilizó un vernier con el cual se determinó el diámetro del fruto cosechado en cm, colocándose dicho aparato en la parte central del fruto.

#### d) Peso del fruto (g).

Para esto se utilizó una balanza, pesando 10 frutos por cada parcela neta y se obtuvo el peso promedio de los frutos tomados al azar.

### 6.10.3 Variables de cosecha

#### e) Rendimiento total (kg/ha)

Para esto se cosechó todo el fruto de las parcelas netas de cada tratamiento y se pesó con una balanza romana, luego se determinó el rendimiento total en kg/ha por cada uno de los tratamientos.

#### f) Rendimiento comercial (kg/ha).

Para la obtención del rendimiento comercial de exportación se seleccionó la fruta de acuerdo a los parámetros de calidad los cuales no debieron llevar daños mecánicos, enfermedades o insectos. Luego se volverá a pesar y se determinará el rendimiento en kg/ha.

Rendimiento comercial (kg/ha) = Rendimiento total (kg/ha) – Fruto descartado (kg/ha)

g) Fruto descartado (kg/ha)

Todo fruto que no llenó los estándares de calidad será descartado y pesado por tratamiento, luego se estimó este valor en kg/ha.

h) Relación Beneficio/costo

Se determinaron los costos directos e indirectos para cada uno de los tratamientos y se comparo con los ingresos para determinar la relación beneficio/costo.

## 6. 11 Análisis de la información

### 6.11.1 Análisis estadístico

Los datos obtenidos se analizaron con el programa estadístico SAS®, se realizó un ANDEVA utilizando un modelo lineal general (GLM) y la prueba de Tukey para la separación de medias con una probabilidad  $P \leq 0.05$ .

### 6.11.2 Análisis Beneficio Costo

Para este análisis se tabularon todos los datos que se obtuvieron de los insumos utilizados por cada uno de los tratamientos, posteriormente se determinó la inversión inicial, los costos directos e indirectos para poder determinar los costos totales, la relación beneficio/costo.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1 DÍAS A FLORACIÓN.

La floración de la bangaña dio inicio a los 55 días después de haber sido trasplantada a campo definitivo, presentándose en un 15% en todas las unidades experimentales y a partir de los 60 hasta los 63 días se empezaron a tomar los datos debido a que la floración se presentó con más del 50% en las unidades experimentales.

Se realizó un Análisis de varianza para determinar la diferencia estadística significativa. El resultado se detalla a continuación:

Cuadro 4. Análisis de varianza de la variable días a floración en el cultivo de Bangaña.

Factor de variación	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	p>f
Bloques	3	0.75	0.25	0.0219	0.99 <sup>ns</sup>
Factor A	1	8	8	0.7007	0.53 <sup>ns</sup>
Error A	3	34.25	11.4166		
Factor B	3	50.25	16.75	4.748	0.13 <sup>ns</sup>
Interacción	3	18.75	6.25	1.7717	0.18 <sup>ns</sup>
Error B	18	63.5	3.5277		
Total	31	175.5			

ns= No hay significancia estadística.

Como puede observarse en el cuadro anterior un análisis de varianza con un coeficiente de variación de 3.03% no existe diferencia significativa en ninguno de los factores ni en la interacción de estos por lo tanto estadísticamente se puede determinar que la floración no se ve afectada por el tipo de soporte utilizado, el tipo de poda ejecutado ni en la interacción del tipo de poda y sistema de soporte en cada uno de los tratamientos utilizados ya que el resultado estadísticamente es igual.

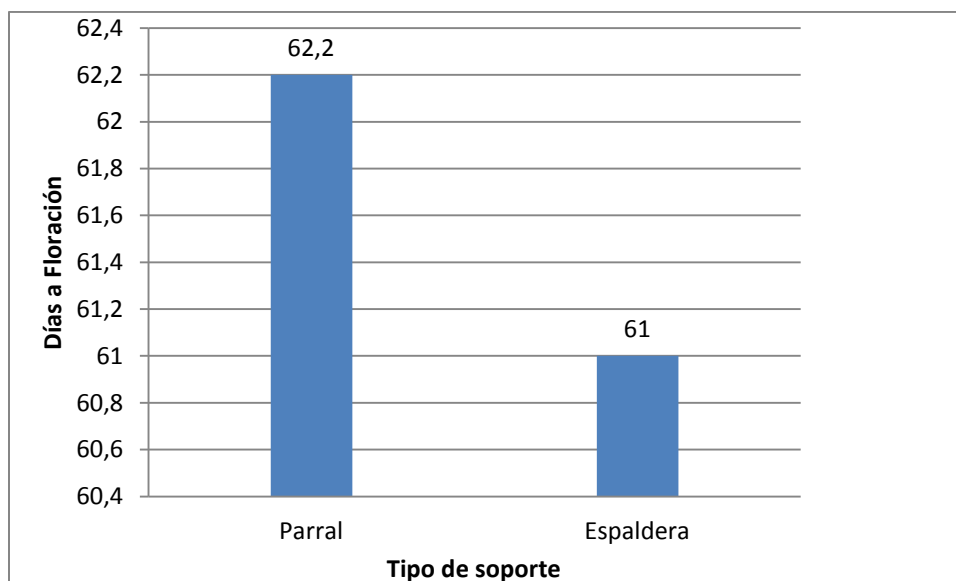


Figura 4. Comparación de medias de días a floración entre los métodos de soporte utilizado en el cultivo de Bangaña.

La diferencia de los días a floración entre los dos tipos de soporte no presenta diferencia estadística significativa. La estructura de soporte tipo parral presentó la floración a los 62 días, mientras que el tipo espaldera presentó floración en el 50% de las plantas a los 61 días después del trasplante.

De acuerdo al tipo de poda presentado tampoco existió diferencia estadística significativa entre los días a floración, a continuación en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Medias de días a floración de la variable tipo de poda en el cultivo de Bangaña.

Tipo de poda	Días a floración
Testigo	60.12
Dejando 4 guías hijas	63.12
Eliminación de meristemo apical	61.25
Selección de frutos	63.00

Los días a floración del cultivo de bangaña de acuerdo al tipo de poda oscilan entre 60 y 63 días en promedio, tiempo en el cual el 50% de las plantas presentaron inflorescencia. Con un rango de 3 días entre los tratamientos estadísticamente esta diferencia no es significativa.



## 7.2 DÍAS A COSECHA

Los días a cosecha se determinaron desde el momento que se realizó el trasplante a campo definitivo hasta el momento en que se inició la cosecha de los primeros frutos en cada uno de los tratamientos analizados.

Se realizó un análisis de varianza de los datos obtenidos y los resultados se presentan a continuación:

Cuadro 5. Análisis de varianza de la variable días a cosecha en el cultivo de Bangaña, utilizando cuatro tipos de podas y dos tipos de soporte.

Factor de variación	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	p>f
Bloques	3	8.75	2.916	1.5556	0.362 <sup>ns</sup>
Factor A	1	1.125	1.125	0.6	0.502 <sup>ns</sup>
Error A	3	5.625	1.875		
Factor B	3	80.25	26.75	9.2374	0.001 <sup>**</sup>
Interacción	3	37.62	12.54166	4.3309	0.018 <sup>**</sup>
Error B	18	52.12	2.895833		
Total	31	185.5			

\*\*= diferencia estadística significativa.

ns= No hay estadística significativa.

De acuerdo con el análisis de varianza existe diferencia significativa en el factor B (tipos de soporte), lo que indica que por lo menos un tipo de soporte es superior al otro en cuanto a días a cosecha. También se encuentra diferencia significativa en la interacción del factor A y B (interacción entre clases las 4 clases de podas y los 2 sistemas de soporte) indicando que los días a cosecha son menores por lo menos en un tipo de soporte y depende directamente del tipo de poda.

Para lo cual se realizó una prueba múltiple de medias con el comparador tukey para determinar la diferencia estadística entre uno y otro tratamiento. Detallando a continuación los datos:

Cuadro 6. Prueba de tukey de días a cosecha de los tratamientos sometidos a investigación:

Tipo de soporte	Tipo de poda	MEDIAS	literal
Espaldera	Selección de frutos	75.25	A
Parral	Dejando 4 guías hijas	78.25	AB
Parral	Selección de frutos	79.25	AB
Espaldera	Dejando 4 guías hijas	80	B
Parral	Testigo	80	B
Parral	Eliminación de meristemo	81	B
Espaldera	Eliminación de meristemo	81.25	B
Espaldera	Testigo	81.25	B

Según la comparación de Medias (Cuadro 6) el cultivo de bangaña presenta menos días a cosecha cuando se utiliza el soporte tipo espaldera y se realiza el tipo de poda selección de frutos con un promedio de 75.25 días para iniciar la cosecha, mientras que los tratamientos que se sometieron al tipo parral y utilizaron el tipo de poda dejando 4 guías hijas y selección de frutos fueron los que presentaron días a cosechas más cortos después del tratamiento anteriormente mientras que el resto de tratamientos fueron los que tardaron más días para iniciar con la cosecha con un rango de 80 a 81.25 días siendo estadísticamente similares entre ellos.

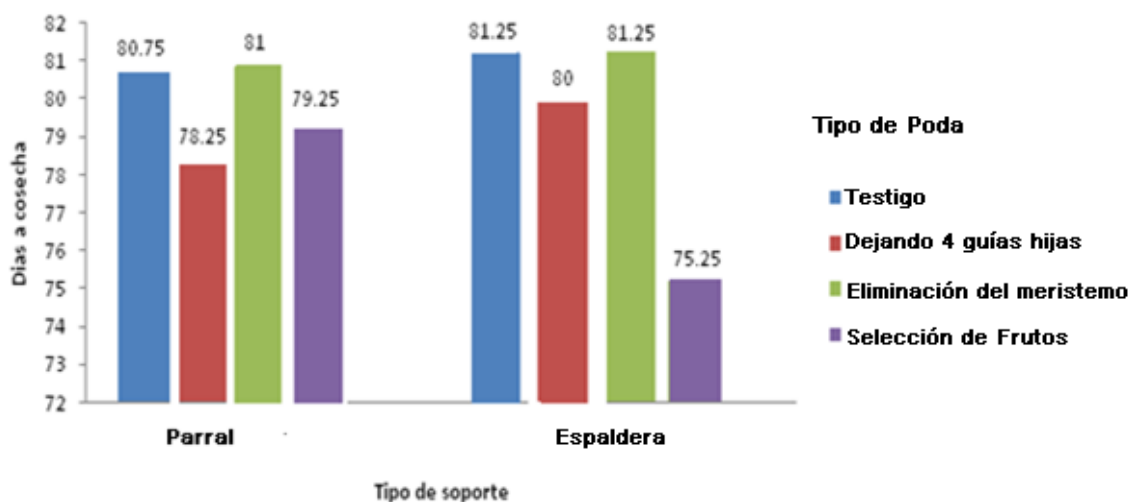


Figura 5. Días a cosecha de cultivo de bangaña utilizando 4 tipos de poda y 2 tipos de soporte.

Tal como se muestra en la figura anterior el tratamiento donde se utilizó el soporte tipo espaldera utilizando el sistema de poda 4 de selección de frutos fue el que mostró menor número de días para llegar a cosecha acortando en 6 días dicho periodo si se toma en cuenta que los tratamientos tipo espaldera usando el testigo y la poda de eliminación de meristemo donde el promedio de días a cosecha fue 81.

Esta diferencia se debe a que la poda de selección de frutos al ser más estricto en remover el tejido foliar y eso aunado a la exposición de la planta a los rayos solares por estar en el tipo espaldera hace que se acelere el proceso de maduración, debido a que en el tipo parral se crea un microclima abajo por lo tanto mantiene menor temperatura la planta, contrario a lo que sucede en el tipo espaldera, donde la planta y el fruto principalmente esta en mayor contacto con los rayos solares y por lo tanto favorece más a que los procesos fisiológicos responsables de la maduración se aceleren, agregando también que en este tipo de poda se dejan solo 4 frutos por guía eliminando el resto; esta acción le da a la planta una mayor capacidad de crecimiento de frutos debido a que la cantidad de frutos por planta es menor a los demás tratamientos.

### 7.3 DIAMETRO DEL FRUTO

Una de las características básicas que se toma en cuenta para la clasificación y posterior exportación del fruto es el diámetro para determinar el diámetro se utilizo vernier. Se realizó un Análisis de varianza para determinar la diferencia estadística significativa. El resultado se detalla a continuación:

Cuadro 7. Análisis de varianza de la variable diámetro de fruto del cultivo de Bangaña.

Factor de variación	Grados de libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	p>f
bloques	3	2.185	0.7283	2.8323	0.207 <sup>ns</sup>
Factor A	1	0.028	0.028	0.1092	0.757 <sup>ns</sup>
Error A	3	0.771	0.2571		
Factor B	3	10.37	3.4567	36.09	0.313 <sup>ns</sup>
Interacción	3	0.4199	0.1399	1.461	0.258 <sup>ns</sup>
Error B	18	1.7236	0.09575		
Total	31	15.4985			

Tal y como se observó no existió diferencia estadística significativa entre los tipos de poda evaluado y tampoco entre los tipos de soporte utilizados. Además tampoco existió diferencia estadística significativa entre la interacción de ambos tratamientos.

Las medias obtenidas de los tratamientos se muestran a continuación:

Cuadro 8. Media de los tratamientos de la variable diámetro de fruto expresada en cm de cultivo de bangaña:

Tipo de soporte	Tipo de poda			
	Testigo	1	2	3
Parral	7.48 cm	8.44 cm	8.28 cm	9.23 cm
Espaldera	7.88 cm	8.2 cm	8.28 cm	9.31 cm

Como se puede observar el diámetro de los frutos de bangaña estuvieron entre 7.48 cm hasta 9.31 cm, sin embargo esto no es estadísticamente significativo, por lo tanto el uso de soporte tipo parral o espaldera y el tipo de poda no influye en el diámetro del fruto.

Es importante recalcar la uniformidad en el diámetro del fruto que se observó en todos los tratamientos y que esta característica del fruto no es producto del manejo de remoción de tejido foliar y la estructura donde se desarrolla el cultivo si no que probablemente se deba a la fertilización y la calidad nutricional de los suelos y a la variedad de bangaña utilizada.

#### 7.4 PESO DEL FRUTO

El peso del fruto conjuntamente con el diámetro, es otro factor importante a tomar en cuenta al momento de exportar el cultivo. Este factor ayuda a clasificar los frutos que se desean enviar a otros países. Aunque no existe una clasificación rigurosa en cuanto a la clasificación del peso que debe tener el fruto, este debe oscilar entre 500g a 600g.

Se realizó un análisis de varianza de la variable peso del fruto y los datos obtenidos se detalla a continuación:

Cuadro 9. Análisis de varianza de la variable diámetro del fruto en el cultivo de bangaña.

FV	gl	SC	CM	F	p>f
bloques	3	9972	3324	1.3494	0.405
Factor A	1	14460	14460	5.8701	0.093 <sup>ns</sup>
Error A	3	7390	2463.33		
Factor B	3	68081	22963	8.8989	0.001 <sup>**</sup>
Interacción	3	1740	580	0.2274	0.876 <sup>ns</sup>
Error B	18	45903	2550.16		
Total	31	147546			

\*\*= Diferencia estadística significativa.

ns= No hay significancia estadística.

No existió diferencia estadística significativa entre los tipos de poda utilizados por lo tanto el tipo de poda no influye de forma significativa en el peso del fruto de bangaña.

A diferencia de los tipos de poda en los dos tipos de soporte si se obtuvo diferencia estadística significativa, por lo tanto el tipo de soporte de forma aislada si puede influir en el peso de los frutos. Los datos se detallan a continuación:

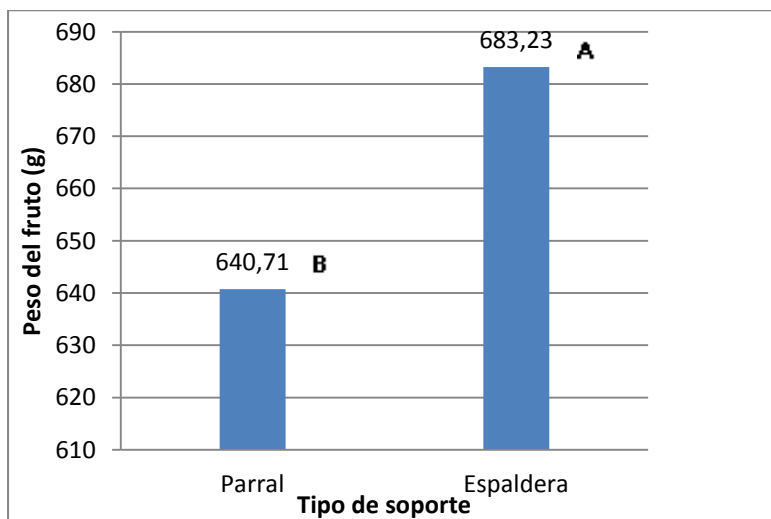


Figura 6. Comparación de medias de la variable peso del fruto obtenido utilizando el tipo de soporte ramada y espaldera en el cultivo de bangaña.

El tipo de soporte de espaldera es el que produjo frutos de mayor peso ya que estos independientemente el tipo de poda utilizado obtuvieron un peso promedio de 683.23 g mientras que el tipo de soporte parral el cual es el método tradicional utilizado en la unidad de investigación obtuvo un peso de 640.71 g.

Por lo tanto el tipo de estructura de soporte si influye de forma significativa en el peso del fruto. Mientras que en la interacción tipos de estructuras y tipos de podas no muestran diferencia estadística significativa en el peso del fruto.

Cuadro 10. Medias de peso de fruto expresado en g/fruto de cultivo de bangaña utilizando dos tipos de soporte y 4 tipos de podas.

Tipo de soporte	Tipo de poda			
	Testigo	1	2	3
Parral	567 g	646.38 g	657.72 g	691.74 g
Espaldera	601.02 g	703.07 g	714.42 g	714.39 g

Como se puede observar en el cuadro anterior la interacción de los tratamientos fue similar, donde los pesos más bajos fueron de 567 g y los pesos promedios más alto fue de 714.42 g.

## 7.5 RENDIMIENTO COMERCIAL

El rendimiento del cultivo de bangaña se puede clasificar como rendimiento comercial, descarte y total.

El rendimiento comercial es aquel en el que únicamente se toma en cuenta el peso total por hectárea de los frutos cosechados que son aptos para su exportación.

Se realizó un análisis de varianza de la variable rendimiento comercial en el cultivo de bangaña, los resultados obtenidos fueron:

Cuadro 11. Análisis de varianza de la variable rendimiento comercial (kg/ha) en el cultivo de bangaña.

F.v	G.L	S.c	CM	FC	T.tab
Bloques		3	183465216	61155072	
A		1	329355764	329355764	4.056952189 10.01 ns
Error A		3	243549158	81183053	
B		3	286101190	95367063	1.947299604 3.16 ns
AB		3	17701636	5900545	0.120483208 3.16 ns
Error B		18	881532116	48974006	
Total		31	1941705080		

. ns= No hay significancia

\*\*= Significancia estadística.

De acuerdo a los resultados obtenidos no se obtuvo diferencia estadística significativa en el rendimiento comercial, por lo tanto no influye de forma significativa el tipo de poda o el tipo de soporte utilizado para el manejo productivo del cultivo de bangaña.

Lo anterior demuestra claramente que el rendimiento comercial del cultivo no puede incrementarse con técnicas de manejo o utilizando diferentes estructuras de tutorado, posiblemente se puede lograr únicamente mejorando los planes de fertilización o mejorando la fertilidad de los suelos u otras prácticas agrícolas.

El siguiente cuadro demuestra los rendimientos obtenidos en kg/ha por tratamiento:

Cuadro 12. Medias de rendimiento comercial (kg/ha) de cultivo de bangaña utilizando dos tipos de soporte y 4 tipos de podas.

Tipo de soporte	Tipo de poda			
	Testigo	1	2	3
Parral	47234.824	52996.868	45849.496	44097.94
Espaldera	42991.834	44562.20	39500.07	37459.36

## 7.6 FRUTO DESCARTADO (kg/ha).

El mercado para la producción de bangaña se centra principalmente en la población de origen oriental en el país de Estados Unidos, el cual es muy grande con más de 1.5 millones de personas que consumen los frutos de bangaña; pero para poder lograr que los frutos lleguen a los supermercados existen medidas internacionales de calidad, para el caso de la bangaña se necesitan frutos sin deformidades, con un peso de más de 600g, sin daños físicos, daños por insectos, frutos con un rango de 20 a 30 cm de largo, por ende todos los frutos que no tengan estas características se toman como fruto descartado.

Para esta variable se tomó en cuenta y se pesó todos los frutos que no se utilizaron para cosecha, principalmente por deformidades, peso bajo, daños físicos, daños ocasionados por insectos, frutos que se sobre maduró en el campo, etc. etc. Los datos se muestran a continuación:

Cuadro 13. Análisis de varianza de la variable rendimiento de frutos rechazados en el cultivo de Bangaña.

FV	gl	SC	CM	F	p>f	
bloques		3	7777152	2592384	0.8688	0.54
Factor A		1	97582208	97582208	32.7	0.069 <sup>ns</sup>
Error A		3	8951808	2983936		
Factor B		3	666760008	222254336	95.36	0**
Interacción		3	20221312	6740437	2.89	3.063 <sup>ns</sup>
Error B		18	41950592	2330588		
Total		31	843246080			

ns= No hay significancia

\*\*= Significancia estadística.

No existió diferencia estadística significativa en el factor tipo de podas por lo tanto esto no influye en la cantidad de frutos rechazados determinados por su peso en el cultivo de bangaña, mientras que al analizar las medias de rechazo de los dos tipos de estructura se determinó que estas sí influye de forma significativa en el rechazo de los frutos de acuerdo a los kg/ha. A continuación se detallan los resultados obtenidos para este factor:



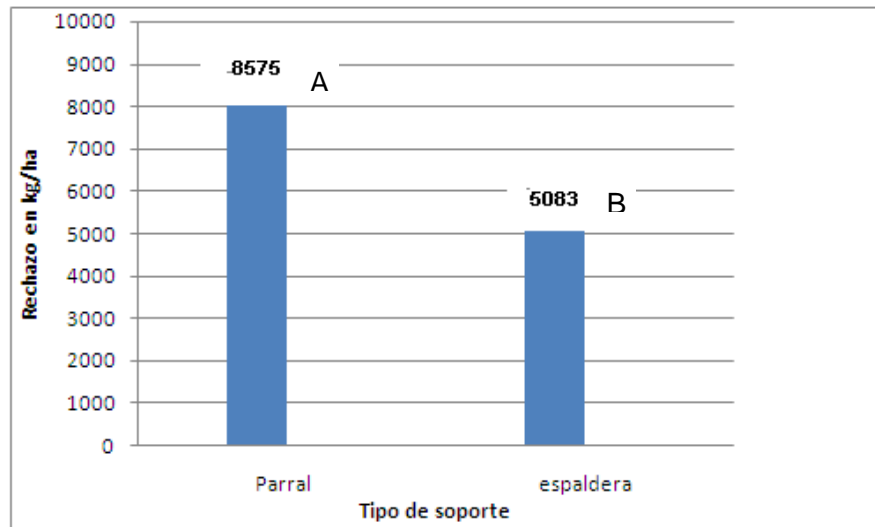


Figura 7. Rechazo de los tipos de soporte ramada y espaldera utilizados en el cultivo de bangaña.

Tal y como se pudo apreciar existió una diferencia de 3492.54 kg de rechazo en utilizar diferentes tipos de soporte como estructuras de tutorado para el cultivo de bangaña, donde el tipo parral generó 8575.88 kg/ha comparado con los 5083.34 kg/ha.

Principalmente esto se debe a que en el tipo ramada se pierden más frutos debido a la humedad que crea esta estructura debajo de las plantas, por lo tanto estas forman manchas ocasionadas por hongos y bacterias.

Mientras que la interacción entre tipo de estructura y tipo de podas no mostró diferencia estadística significativa en cuanto a rechazo de fruto en kg/ha.

El siguiente cuadro muestra la cantidad de rechazo obtenidos en kg/ha. por tratamiento:

Cuadro 13 Medias de rechazo (kg/ha) de cultivo de bangaña utilizando dos tipos de soporte y 3 tipos de podas.

Tutor	Podas			
	Testigo	1	2	3
Parral	16781.52	8280.54	5613.73	3627.72
Espladera	12345.11	3234.57	2011.87	2741.83

## 7.7 RENDIMIENTO TOTAL

El rendimiento total se determinó tomando como base la suma del rendimiento comercial más el rendimiento de rechazo. Los datos obtenidos se presentan a continuación:

Cuadro 14. Análisis de varianza para la variable rendimiento total en el cultivo de bangaña.

FV	gl	SC	CM	F	p>f
bloques	3	31624268800	541422912	5.08	0.108
Factor A	1	1523517952	523517952	4.91	0.113 <sup>ns</sup>
Error A	3	3319815680	106605224		
Factor B	3	31611423744	537141248	3.41	0.039 <sup>**</sup>
Interacción	3	3256884736	856300000	0.54	0.662 <sup>ns</sup>
Error B	18	18283100000	157293680		
Total	31	25416700000			

ns= No hay significancia

\*\*=Significancia Estadística

Como se muestra en el cuadro anterior no existió diferencia estadística significativa en cuanto a los tipos de podas utilizado, por lo tanto se puede determinar que los diversos tipos de poda utilizados no afectan el rendimiento total. Mientras que en los tipos de soporte utilizados si mostró diferencia estadística significativa. Los datos se describen a continuación:

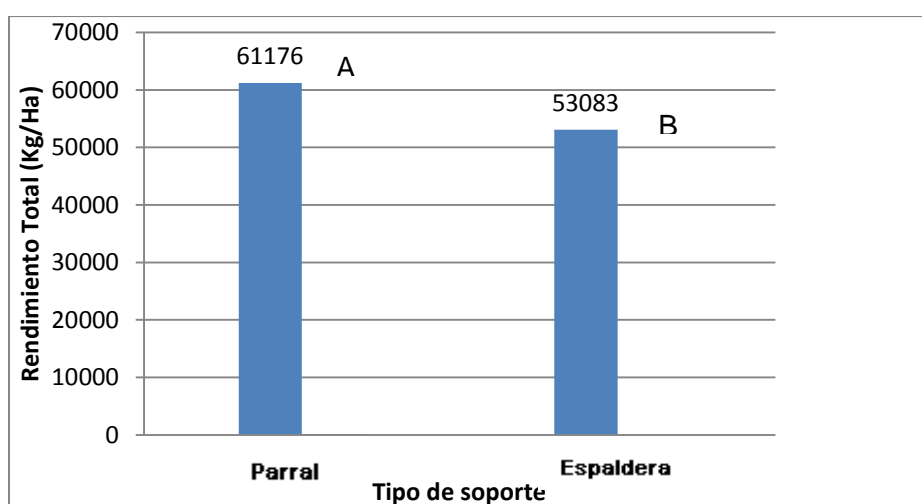


Figura 5: Rendimiento Total de los tipos de Soporte ramada y espaldera utilizadas en el cultivo de Bangaña

El tipo de soporte de Parral es el que presento un mayor rendimiento total de frutos independientemente del tipo de poda utilizado se obtuvo un promedio de 61176 kg/ha. mientras que en el tipo de soporte tipo espaldera se obtuvo 53086 kg/ha.

Por lo tanto el tipo de estructura de soporte si influye de forma significativa en el rendimiento total de los kg/ha.

Cuadro 15. Comparación de las medias de rendimiento total (kg/ha) utilizando dos tipos de estructura como soporte para el cultivo de bangaña.

Tipo de estructura	Rendimiento total (kg/ha)
Parral	61176.28
Espaldera	53086.79

La diferencia en rendimiento total fue de 8089.49 kg/ha entre un sistema u otro, siendo el sistema de ramada el que mayor rendimiento generó. Sin embargo esto no se ve reflejado en el rendimiento comercial.

## 7.8 ANALISIS ECONOMICO

Para el establecimiento del mejor tratamiento en base a rentabilidad y efectividad agrícola, se estimaron los costos de producción de cada uno de los tratamientos incluyendo los costos de las podas y los sistemas de soporte.

Se compararon los costos de producción con los ingresos brutos de cada tratamiento por hectárea, para determinar la rentabilidad de cada uno de los tratamientos.

Para estimar los ingresos brutos de cada tratamiento por hectárea, se tomo en cuenta el rendimiento comercial en cuanto a cantidad de frutos, cantidad de cajas para exportación, peso, longitud y diámetro de los frutos, y el precio de cada caja el cual es de \$9.50 con un peso de 18.2 kg según el mercado internacional.

En el siguiente cuadro se presentan los costos de producción total, el ingreso Bruto, El ingreso Neto y la Rentabilidad por hectárea de cada uno de los tratamientos.

Cuadro 16 Resultados de rentabilidad para cada uno de los tratamientos

	<b>Tratamiento</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Ingreso Bruto</b>	<b>Ingreso Neto</b>	<b>Rentabilidad</b>
Tipo Ramada	<b>trat 1</b>	Q84,590.80	Q105,255.99	Q20,665.19	24.43%
	<b>trat 2</b>	Q84,790.72	Q134,627.44	Q49,836.72	58.78%
	<b>trat 3</b>	Q84,947.80	Q118,515.59	Q33,567.79	39.52%
	<b>trat 4</b>	Q84,990.64	Q119,883.95	Q34,893.31	41.06%
Tipo Espaldera	<b>trat 5</b>	Q89,747.00	Q101,548.79	Q11,801.79	13.15%
	<b>trat 6</b>	Q90,004.04	Q123,130.35	Q33,126.31	36.81%
	<b>trat 7</b>	Q90,146.84	Q110,905.07	Q20,758.23	23.03%
	<b>trat 8</b>	Q90,175.40	Q105,171.67	Q14,996.27	16.63%

Según el cuadro demuestra que los 8 tratamientos tienen una rentabilidad positiva pero solo el tratamiento 2 (Sistema de Soporte Tipo Ramada con la Poda 2) demostró una rentabilidad superior a las demás con un 58.78%. Quedando en segundo lugar el tratamiento 4 (Sistema de soporte Tipo Ramada con la Poda 4) con una rentabilidad de 41.06%.

## VIII. CONCLUSIONES

- Los días a floración no se ven afectados por el tipo de poda o el soporte utilizado para ninguno de los tratamientos; pero en cuanto a días a cosecha el tratamiento poda de selección de frutos con el soporte tipo espaldera presento mayor precocidad teniendo un resultado de 75 días desde la siembra hasta la cosecha.
- En cuanto a la variable diámetro de fruto no se ve afectado por el tipo de poda o el soporte utilizado; pero en la variable peso del fruto el soporte tipo espaldera demostró ser superior con un peso de 683.23 g a comparación del soporte tipo parral con un peso de 640.71 g
- El tipo de poda utilizado o el tipo de soporte no influyen de manera significativa en el rendimiento comercial; para el rendimiento total solo el tipo de soporte parral con una media de 61176.28 kg/ha demostró ser superior al tipo espaldera con 53086.79 kg/ha. y en cuanto a la variable de rechazo el soporte tipo parral genero mayor cantidad de frutos rechazados con 8575.88 kg/ha en tanto que el tipo espaldera genero 5083.34 kg/ha.
- Basado en los resultados del análisis económico el tratamiento de Poda dejando 4 guías hijas con soporte tipo espaldera genera mayor rentabilidad económica, dando como resultado una rentabilidad de 58.78%, siendo superior a los demás tratamientos.

## IX. RECOMENDACIONES

- Considerar los resultados de esta investigación en condiciones similares mediante diferentes tipos de fertilizantes para lograr que los frutos de bangaña tengan mejores características para minimizar la cantidad de rechazo.
- Se recomienda el uso de la poda dejando 4 guías hijas y la guía con el sistema de soporte tipo ramada, que aunque presente mayor cantidad de rechazo, presente una mayor rentabilidad económica.
- Evaluar la adaptabilidad nuevas variedades de bangaña que puedan mejorar significativamente el rendimiento comercial y disminuyan la cantidad de frutos rechazados.

## X. BIBLIOGRAFIA

Aguilar, H. (2007) Manejo Poscosecha de los vegetales orientales, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 84 p.

Asociación de Usuarios Unidad de Riego La Blanca. (1993) Historial A.U.R.L.B. Parcelamiento La Blanca Ocós Departamento de San Marcos.

Centro de exportación e inversiones de la República Dominicana –CEI-RD- (2007). Perfil económico de vegetales orientales. Consultado el 26 de Agosto de 2011. Disponible en: [http://www.ceid.gov.do/estudios\\_economicos/estudios\\_productos/perfiles/VEGETALES\\_ORIENALES.pdf](http://www.ceid.gov.do/estudios_economicos/estudios_productos/perfiles/VEGETALES_ORIENALES.pdf)

Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal -CEDAF- (2008) Los Vegetales Chinos. Consultado el 04 de Octubre de 2011 Disponible en: <http://www.cedaf.org.do/CENTRODOC/EBOOK/VCHINOS.PDF>

Cuellar, E. (2008) Mercado para los vegetales orientales: Bangaña, Cundeamor, Okra y Berenjena, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola 35 p.

*Cunningham, S. (2010) growing Dudi Bottle Gourd*. Consultado el 04 de Octubre de 2011. Disponible en: [http://www.sowingnewseeds.org.uk/pdfs/Growingdudi\\_bottle\\_gourd\\_.pdf](http://www.sowingnewseeds.org.uk/pdfs/Growingdudi_bottle_gourd_.pdf)

De León, E. 2007. ROSA DE JAMAICA ROSICTA PARA USO MEDICINAL Y AGROINDUSTRIAL Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas (ICTA). Guatemala. Consultado el 7 de agosto de 2009. Disponible en: <http://www.icta.gob.gt/news/jun07/jamaica.html>

Escobar Cotton, G. 1997. Evaluación de cuatro periodos de poda de despuntado y dos distancias de siembra, en el cultivo de rosa de Jamaica (Hibiscussabdariffa L.); Aldea obrajuelo, Villa Canales, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Universidad de San Carlos Guatemala. 50 p.

Espinoza, H. (2008). Plagas Insectiles de los Vegetales Orientales, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 46 p.

Farfan, L. 2008. Evaluación de amidosulfuron e iodosulfuron en combinación con Picloram para el control de malezas en potreros, e Informe de diagnóstico y servicios realizados en los municipio de Patulul, Suchitepéquez y nueva concepción, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Universidad de San Carlos Guatemala. 72 p.

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola –FHIA- (2007) Producción de Vegetales Orientales en Honduras, Curso Corto, Comayagua, Honduras 25 y 26 de abril de 2007.

Heiser, C. (1979) El Libro de la Calabaza. Universidad de Oklahoma. Estados Unidos 120p.

Herrera, J. (2007). Nutrición Mineral de los Cultivos de Vegetales Orientales, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 49 p.

Instituto de Ciencias Naturales –ICN- (2007) Lagenaria siceraria (Molina) Standl. – Cucurbitaceae. Consultado el 05 de Octubre de 2011. Disponible en: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/?controlador=ShowObject&accion=show&iid=164770>

Jimenez, J. (2007) Manejo de Plagas en los cultivos orientales, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 35 p.



Martinez, C; Jimenez, J. Los vegetales orientales en la Republica Dominicana, Instituto Dominicano de Investigación Agrícola y Forestal (IDIAF), consultado el 10 de Septiembre de 2011. Disponible en:  
<http://www.idiaf.gov.do/publicaciones/Publications/Vegetalesorientales.IDIAF/HTML/files/assets/basic-html/page27.html>

Plaints For a future –PFF- (2008). Lagenaria Siceraria Bottle Gourd. Consultado el 03 agosto 2011. Disponible en:  
<http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Lagenaria+siceraria>

Secretaria de Agricultura y Ganaderia –SAG- (2008). Cultivo de Bangaña. Consultado el 01 de octubre de 2011 Disponible en:  
<http://www.sag.gob.hn/infoagro/cadenas/fichas/hortifruticula/Ficha%20Tecnica%20Bangana.pdf>.

Sistema de Información de la Biodiversidad –SIB- (2009) Lagenaria Siceraria. Consultado el 07 de Octubre de 2011. Disponible en:  
[http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE\\*lagenaria\\*siceraria](http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE*lagenaria*siceraria)

Welman, M. 2005 Herbario Nacional, pretoria. Consultado el 15 de Agosto de 2011. Disponible en: <http://www.plantzafrica.com/plantklm/lagensic.htm>

Zeiger, E.; Lincoln T. 1997. Fisiología Vegetal. Consultado el 7 de agosto de 2011. Disponible en:  
[http://books.google.com.gt/books?id=1PRucJTuvrQC&pg=PA857&lpg=PA857&dq=dominancia+apical&source=bl&ots=CPf8GUA4cj&sig=yopkQrp0VDS42CAp1tqzpFzPrM&hl=es&ei=NRN8SrndBYKctgfuzunfAQ&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=11#v=onepage&q=dominancia%20apical&f=false](http://books.google.com.gt/books?id=1PRucJTuvrQC&pg=PA857&lpg=PA857&dq=dominancia+apical&source=bl&ots=CPf8GUA4cj&sig=yopkQrp0VDS42CAp1tqzpFzPrM&hl=es&ei=NRN8SrndBYKctgfuzunfAQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=11#v=onepage&q=dominancia%20apical&f=false)