



## **Evaluación de cuatro distancias de siembras de la Flor de Jamaica *Hibiscus sabdariffa* L. en la vereda kilómetro tres del municipio de Yondó, Antioquia**

### **Evaluation of four seeding distance of flower of jamaica *Hibiscus sabdariffa* L. three mile on the sidewalk of Yondó, Antioquia**

Rios Carrascal, Oswaldo<sup>1</sup>. Arrieta Vergara, José Rafael<sup>2</sup>. Vidales Amaris, Juan Antonio<sup>3</sup>

#### **Resumen**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la granja integral La Esperanza, ubicada en la vereda Kilómetro Tres del municipio de Yondó, Antioquia, cuyo objetivo general fue determinar la producción de la flor de Jamaica *Hibiscus sabdariffa* L mediante la evaluación de cuatro distancias de siembras, bajo las condiciones agroclimáticas de dicho municipio. La metodología empleada consistió en un arreglo estadístico de bloques completos al azar, contando para ello con un testigo y tres tratamientos así como de tres réplicas para cada uno de ellos. Durante el desarrollo del cultivo se efectuó el manejo agronómico tradicional, que consistió en la desmalezada del lote, quema controlada, aplicación de herbicidas, ahoyado y siembra al trasplante del material vegetal. Entre las variables a evaluar, se consideraron días a floración, tiempo del período de antesis, número de flores a cosecha, peso, largo y ancho de los cálices, y la determinación del análisis económico. Como principales resultados se destacan el número de flores a cosecha de cada uno de los tratamientos, ancho de los cálices y el peso de los cálices que estadísticamente arrojó diferencias significativas.

**Palabras clave:** Evaluación, distancias de siembra, flor de Jamaica producción, análisis económico, tratamientos bloques al azar, tratamientos, testigo y replicas.

#### **Abstract**

This research work was carried out on the farm full of Hope, located in the village of Three Kilometer Yondó municipality, Antioquia, where general objective sought to determine the production of the flower of *Hibiscus sabdariffa* L Jamaica by evaluation of four planting distances, under the growing conditions of this municipality, for which the methodology consisted of a statistic under a randomized complete block, counting with a witness and three treatments and three replicates for each them. During the crop development was performed traditional agronomic

<sup>1</sup> Ing. Agrónomo. ESP, DOCENTE INVESTIGADOR GRUPO INYUBA, UNIPAZ

<sup>2</sup> Ing. Agrónomo. ESP, DOCENTE INVESTIGADOR GRUPO INYUBA, UNIPAZ

<sup>2</sup> Ing. Agrónomo. INVESTIGADOR GRUPO INYUBA, UNIPAZ



management that was the weeded lot, controlled burning, herbicide application and planting auger transplantation of plant material. Among the variables assessed were considered days to flowering, anthesis time period, number of flowers at harvest, weight, length, width of the calyces and the determination of economic analysis. As main results include: the number of flowers to harvest each of the treatments, width and weight chalice throw statistically significant differences.

**Key words:** Evaluation, planting distances, Jamaica flower production, economic analysis, randomized block treatments, treatments, control and replicas.

## Introducción

La rosa o flor de Jamaica *Hibiscus sabdariffa* L., también conocida como rosa de Abisinia o flor de Jamaica, es un hibisco de la familia de las Malváceas. Se cree que es originaria de la India, en donde se le conoce como sarent, aleluya y flor de Jamaica. En este país se cultiva desde hace más de tres siglos, de donde fue llevada a África, y de ahí al Caribe y Sudamérica en el siglo XVII. A México probablemente llegó en la época de la colonia, y por la misma época a Florida en los Estados Unidos (Rojas, 1990).

En un principio, esta planta se cultivó para obtener la fibra que se extraía de sus duros tallos, utilizada como sustituto del yute utilizado para hacer arpillera; más tarde, los cálices de la planta se emplearon como colorante alimenticio, especialmente en Alemania y Francia y en la comunidad senegalesa como flores o jarabe. Las hojas pueden ser utilizadas como verduras para el consumo humano; sus cálices para té y para preparar bebidas no alcohólicas; asimismo es una fuente de pigmento rojo usado en alimentos y cosméticos y sus semillas tienen propiedades diuréticas y un alto contenido de proteínas y aceite. Los cálices, las semillas y las hojas contienen vitaminas A y C, minerales, tiamina, riboflavina, niacina, hierro, calcio, grasas y carbohidratos.

En Colombia, se comercializa por Internet, pero al nivel de experiencias exitosas no se conoce nada, solo se tiene información de las primeras siembras de *Hibiscus sabdariffa* L. en los departamentos de Santander (San Vicente de Chucuri y Barrancabermeja), Bolívar (San Pablo) y Antioquia (Yondó); sin embargo las técnicas de manejo, los genotipos utilizados y el desconocimiento del cultivo, han sido limitantes para una producción sostenible y eficiente. Por otro lado, el emergente interés sobre su cultivo también radica en el uso intensivo de mano de obra para lograr su producción, lo cual podría plantearse en el futuro, como alternativa para generación de empleo además de contribuir a la diversificación de los renglones agrícolas de la región del Magdalena Medio y del país.



En la actualidad no existe en el municipio de Yondó evidencia escrita relacionada con trabajos de tipo investigativo que facilite estimar la producción de cálices de flor de Jamaica y la comercialización de este valioso recurso en el mercado local, nacional e internacional, lo que conlleva a que no se cuenten las herramientas necesarias que le permita a los productores tener una mejor fundamentación en el ejercicio de esta actividad. Lo anterior dificulta orientar a los floricultores en mejorar las técnicas del cultivo para obtener una mayor y mejor producción que implique a la vez un cambio en las formas de vida de los actores involucrados y un manejo y uso adecuado de los componentes ambientales en todas sus dimensiones.

Este tipo de deficiencias limitan la posibilidad a los pequeños grupos que realizan esta actividad acceder al mercado seguro compitiendo con un producto de buena calidad y reflejándose en un futuro en la pérdida de capital y posible abandono; al no obtener los resultados esperados en cuanto a generación de ingresos y la mejora de la calidad de vida de sus familias.

Ante las anteriores circunstancias se planteó este trabajo, cuya finalidad fue evaluar la producción de cálices y el efecto de cuatro distancias de siembras de la planta flor de Jamaica *Hibiscus sabdariffa* L., bajo las condiciones ambientales de la zona del Magdalena Medio, en el municipio de Yondó, Antioquia, conlleva a la generación de información detallada como requisito fundamental para propiciar y garantizar un desarrollo sostenible en el tiempo y el espacio, que genere satisfacción de las necesidades y mejore la calidad de vida de los productores y usuarios del entorno.

Para el desarrollo de la investigación el objetivo general fue determinar la producción de cálices de Jamaica *Hibiscus sabdariffa* L, como respuesta a cuatro distancias de siembra, bajo las condiciones agroclimáticas de la vereda kilómetro tres del municipio de Yondó, Antioquia.

Los objetivos específicos fueron:

-Determinar el número y peso de los cálices obtenidos al momento de la cosecha de la flor de Jamaica en las condiciones agroecológicas de la vereda Kilómetro Tres, del municipio de Yondó.

-Medir el periodo en que comienzan a salir las primeras flores de las plantas de flor de Jamaica en las condiciones edafoclimáticas de la vereda kilómetro tres del municipio de Yondó (Antioquia.)



-Determinar el tamaño de los cálices de las pantas de flor de Jamaica *Hibiscus sabdariffa* sembradas en la vereda Kilómetro tres del municipio de Yondó (Antioquia.)

-Evaluar a través del análisis económico cada uno de los tratamientos planteados en el trabajo de investigación.

Las hipótesis planteadas en la investigación fueron:

La hipótesis alterna: al realizar el estudio de evaluación de la planta flor de Jamaica, *Hibiscus sabdariffa* L. bajo las condiciones climáticas de la vereda Kilómetro Tres del municipio de Yondó con diferentes distancias de siembra, al menos uno de los tratamientos será estadísticamente diferente.

La hipótesis nula: al realizar el estudio de evaluación de la planta flor de Jamaica, *Hibiscus sabdariffa* L. bajo las condiciones climáticas de la vereda Kilómetro Tres del municipio de Yondó con diferentes distancias de siembra, la producción se mantendrá constante bajo cualquier distancia de siembra.

## **Materiales y Métodos**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el municipio de Yondó, departamento de Antioquia, en la granja integral La Esperanza ubicada en la vereda Kilómetro Tres, en el margen derecho de la vía que conduce al corregimiento de San Luis Beltrán, a tres kilómetros del casco urbano municipal (ver Figura. 1), que tiene las siguientes coordenadas geográficas 7°06'24'' de latitud Norte y 74°52'46'' de longitud Oeste; presenta una media de temperatura de 28 °C, humedad relativa del 84%, altura de 110 msnm, brillo solar de 250 horas/mes y precipitación anual de 2.400 mm. Se encuentra en la zona de transición Bosque húmedo tropical según Holdridge.

-Materiales e insumos: Lima, machete, fumigadora de 20 L, balde plástico de 18 L, polisombra al 65%, alambre dulce calibre 10, palín, pala jardinera, rastrillo, decámetro, flexómetro, cabuya, taza plástica, bovinaza compostada, herbicida sistémico Glifosato, roca fosfórica, cloruro de potasio, sulfato de amonio, lona verde, costales, tijeras de podar, regadera de 10 L y semilla tradicional de flor de Jamaica.

-Materiales de apoyo: Cámara digital de 10 mega pixeles, computador portátil marca Compaq, libreta de apuntes, lapicero, lápiz, calculadora, balanza analítica, calibrador manual, tabla acrílica, resma de papel.



Mano de Obra: Se requirió de tres jornales de socola, dos jornales de ronda, un jornal para la preparación y siembra del semillero, dos jornales para el trazado, ocho jornales para labores de ahoyado y siembra, tres jornales para la fertilización, cuatro jornales para el manejo de las malezas, seis jornales para la cosecha.

- Actividades de campo: Selección del lote, mediante un recorrido en el área de estudio con el fin de observar algunas características físicas del terreno, donde se determinó topografía ondulada, y características favorables para el desarrollo del proyecto. Se tomó un área de de 1.201 m<sup>2</sup> con un perímetro de 140.33 m en donde se estableció el cultivo para la investigación.

-Preparación del terreno: Se realizó una limpia del área, que consistió en la eliminación del material vegetal que se encontraba cubriendo el sitio donde se efectuó la siembra del cultivo; para esta actividad se utilizó el machete. Después de 30 días se hizo control de malezas predominantes, entre ellas la vende aguja *Imperata cilíndrica* y baboso *Peltaea speciosa* Stanley, mediante la aplicación de un herbicida sistémico. En una bomba de 20 L se vertió una dosis de 300 ml de producto que luego fue aplicada sobre la cobertura vegetal, haciendo recorridos de oriente a occidente marcados con banderillas fabricadas con bolsas blancas.

- Preparación y siembra en el semillero: Se tomó un área de 4 m<sup>2</sup>, se montó una estructura de madera y alambre para colocar la polisombra que permitiera regular la temperatura del sustrato; posteriormente se procedió a la preparación del suelo que consistió en su descompactación y posterior abonamiento con aplicación de una parte de bovinaza con dos partes de tierra de capote que se encontró en el lugar escogido.

Trazado del lote: El área se dividió en dos partes iguales, trazando dos líneas paralelas en dirección norte-sur, separadas por 2,5 m una de la otra, esto con el fin de facilitar el desarrollo de la investigación en este cultivo. Se procedió al trazo de las parcelas o réplicas que conformaron los tratamientos acordes al plano de campo; para esto se elaboró un triángulo rectángulo que permitiera hacer trazos básicos para que a partir de estos, las parcelas quedaran debidamente rectas.

-Ahoyado del lote. Para la preparación de los hoyos se utilizaron palines con el fin de romper el suelo en un radio de 25 cm y una profundidad de 10 cm que permitiera el rápido desarrollo radicular de las plantas de rosa de Jamaica.

- Pre-germinado. Las semillas antes de llevarlas a la cama del semillero, se sometieron a un proceso de pregerminado que consistió en sumergirlas en agua por 12 horas consecutivas; lo que permitió acelerar el proceso de enraizamiento.



-Siembra de la plantación. Las plántulas fueron llevadas al sitio definitivo con 4 pares de hoja y/o altura de 12 cm. El material vegetal fue extraído del semillero en los horarios de 6.00 a.m. a 9.00 a.m. y de 4.30 p.m. a 5.30 p.m. para evitar el estrés por alta radiación en las horas más calurosas del día. Después de ser extraídas del semillero se transportaron en bandejas de madera o cartón para conservar el sustrato que quedaba en sus raíces lo que permitía tener un prendimiento efectivo.

-Riego: Se aplicó al momento de la siembra dependiendo de las condiciones climáticas para que las plántulas tuvieran un mejor prendimiento en el sitio definitivo.

- Control de malezas. Se aplicaron dos controles de malezas, el primero se hizo en presiembra utilizando un producto sistémico que permitiera la eliminación de las hierbas que cubrían el lote y el segundo 40 días después de la siembra; se hizo de manera manual en el plato de cada planta a un radio de 25 a 30 cm para proteger los tallos de heridas abiertas que pudieran causar las herramientas. Las calles se limpiaron a machete cortando la maleza y ubicándolas en el centro de la calle para que sirviera como cobertura vegetal protegiendo el suelo de los rayos del sol y de la erosión. Esta actividad se repitió por dos oportunidades; porque cuando el cultivo cerró las calles auto controlaba la maleza de manera eficiente.

- Fertilización. Como no se tienen estudios de fertilización basados en el cultivo de flor de Jamaica, esta se hizo mediante pruebas a plantas modelo que se tenían en lotes de observación, utilizando las que mejor comportamiento presentaran. Se aplicó 45 g de roca fosfórica en el fondo del hueco, cubiertos con una delgada capa de suelo; a los 60 días se aplicó una dosis de 30 g sulfato de amonio enterrados a 20 o 25 cm del cuello de la raíz y a los 120 días se aplicó cloruro de potasio a razón de 40 g por plantas enterrados también alrededor de la raíz.

-Período de floración. Para estimarla, se tuvo en cuenta la fecha de siembra del cultivo registrándose en una libreta, se eligieron 10 plantas completamente al azar situadas en el centro de las réplicas, marcándose estas con cintas de colores vistosos e iguales para cada tratamiento.

A partir de la siembra se hizo conteo de las fechas de aparición de las flores en cada planta, su producción en máximo desarrollo hasta caer y dar paso a la formación del fruto. Para esto se usó un calendario y cada día que pasaba se marcó para indicar su utilización a lo largo del estudio.

- Tamaño de los cálices: Se determinó en el momento de la cosecha. Para la compilación de este dato se tomaron tres mil quinientos cálices de cada réplica, sumando un total de diez mil quinientos por tratamiento, se midió el largo y ancho



de cada uno con un calibrador, registrándose en la base de datos, para hacer la sumatoria de cada replica, posteriormente promediar y luego establecer un solo parámetro que permitiera la evaluar el diseño estadístico planteado.

- Número de cálices a cosecha: Se hizo un conteo en la planta al momento de la cosecha. Para la obtención de este dato se tuvo en cuenta la cantidad de cálices listos para ser colectados, eligiéndose dos días antes 10 plantas por replicas, para un total de 120 ejemplares, para su estudio se contó una por una las flores a ser cosechadas . Esto se realizó en dos oportunidades, dado que en el lote se realizaron dos cosechas.

- Peso de cálices: Para la evaluación del peso de los cálices, se tomaron tres mil quinientos cálices de cada una de las réplicas para un total de diez mil quinientos por tratamiento y se procedió a realizar un pesaje de cada uno de ellos. Cada dato fue registrado en una base de datos, seguidamente se realizó una sumatoria total de cada replica, obteniéndose un promedio que sirvió como el dato evaluado en el diseño estadístico propuesto.

- Análisis económico: Para la evaluación del análisis económico de los tratamientos se tuvo en cuenta el precio del mercado del producto versus la producción que se obtuvo por cada tratamiento. Los parámetros para este análisis económico corresponden a:

Ingreso bruto (IB): dado por la producción obtenida en cada tratamiento y multiplicado por el precio de venta, cuya fórmula es:  $IB = Y * P_y$ .

Ingreso neto (IN) dado por la diferencia entre el ingreso bruto (IB) y los costos de producción, cuya fórmula es:  $IN = IB - CT$ .

Relación costo beneficio/costo (RB/C): indica el grado de utilidad o pérdida con base en la inversión realizada. Cuando es menor que uno indica perdida, y cuando es mayor que uno indica ganancia, cuya fórmula es:  $RB/C = IB/CT$ .

Rentabilidad (R) resultado del cociente obtenido entre el ingreso bruto neto y los costos de producción multiplicada por cien, este término expresa, cuando se gana por peso invertido en términos de porcentaje, cuya fórmula es:

$$R = IN/CT * 100$$

-Cosecha: Se utilizó mano de obra de la región. No se cosechó como normalmente se hace en los cultivos tradicionales, se dependió de la cantidad de cosecheros para diseñar el programa y no mezclar los cálices de una parcela con los de otra; cuando se contaba con números pares de personas en esta actividad, la mitad trabajaba en una parcela y la otra mitad en la otra; el total de



cálices cosechados se empacó en costales y se apiló en forma separada para un mayor control.

El diseño estadístico propuesto para el trabajo de investigación en campo, correspondió a bloques completamente al azar.

Los tratamientos contemplados en el trabajo de investigación correspondieron a:

Tratamiento 0 (T0): testigo con distancia de siembra de 1,0 m por 1,0 m

Tratamiento 1 (T1): distancia de siembra de 1,0 m por 0,8 m

Tratamiento 2(T2): distancia de siembra de 0,5 m por 1,0 m

Tratamiento 3 (T3): distancia de siembra de 1,20 m por 1,20 m

Para un total de tres tratamientos y un testigo absoluto, ello se replicó tres veces, sumando como resultado final 12 parcelas.

Cada parcela tenía 7 m de largo por 5 m de ancho para un área de 35 m<sup>2</sup> y se separaron por metro y medio (1,5 m) entre ellas.

Las densidades de siembra por tratamiento fueron las siguientes:

Para el tratamiento 0, se establecieron 48 plantas por unidad experimental, sumando un total de 144; en el tratamiento 1, fueron 54 plantas por unidad experimental, dando un total de 162; en el tratamiento 2, se sembraron 90 plantas por unidad experimental, registrando un total de 259 y en el tratamiento 3, se sembraron 36 plantas por unidad experimental, contabilizando un total de 108, totalizando así un número de 603 plantas en el trabajo de investigación.

Las variables a evaluar:

-Tiempo de floración. Se determinó a partir del inicio de la antesis hasta la emergencia del fruto, para obtener este dato se tuvo en cuenta el momento en que comenzaba la aparición del botón floral, procediéndose a marcar cada planta en estudio con colores vistosos que permitieran identificarlas que estaban en estudio.

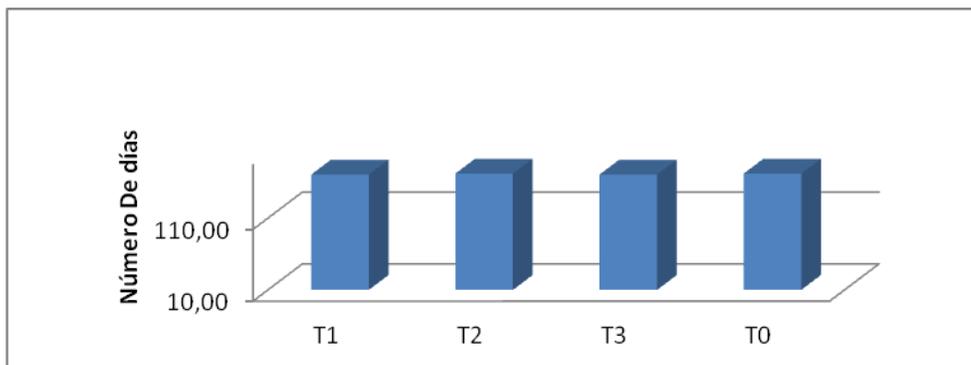
Para las mediciones respectivas se eligieron 10 plantas situadas en el centro de cada replica sumando un total de 30 individuos por tratamiento, para finalizar el tiempo de esta variable se tuvo en cuenta que su fruto estuviera formado y que diera paso a la senescencia de la flor; se registraba la fecha en el cual se iniciaba la investigación y la fecha en que se producía la caída de la flor dando paso a la formación del fruto.

- Periodo de floración. Se determinó desde el momento de la siembra hasta cuando se presentó el máximo desarrollo de las flores.

## Resultados y discusión

**TIEMPO DE FLORACIÓN:** Los resultados obtenidos muestran que el menor tiempo de floración correspondieron a los tratamientos 1(T1):1,0 m x 0,8 m y 3(T3):1, 20 m x 1,20 m: con 170 días, seguidos por los tratamientos 2 (T2): 0,5 m x 1,0 m y 0 (T0): 1,0 m 1,0 m con 172 días. Esto se puede observar en la Figura No. 1 y el cuadro No 4.

Figura 1. Días a floración de las plantas de flor de Jamaica.



Cuadro. 1 Promedio de días a floración de las plantas de flor de jamaica.

Replicas Tratamientos	RI	RII	RIII	TOTAL	PROMEDIO
T1	171	170	171	512	170
T2	171	174	174	516	172
T3	171	171	170	512	170
T0	173	171	172	516	172
TOTAL	686	686	684	2056	

Estadísticamente, los resultados obtenidos arrojaron que no existe diferencia significativa para la variable, tiempo de floración en días, como lo demuestra la comparación de las medias planteadas del análisis estadístico que se usó para validar la información. Ver Cuadro No.5

Los resultados obtenidos son diferentes a los obtenidos por Rojas (1990), quien reportó que las plantas de rosa de Jamaica florecen entre 130 a 140 días después

de la siembra; esto es debido posiblemente a las condiciones agroclimáticas presentadas en el sitio donde se hizo el estudio, donde se obtuvo en promedio una diferencia de 36 días menos que las plantas cultivadas en la zona de Yondó.

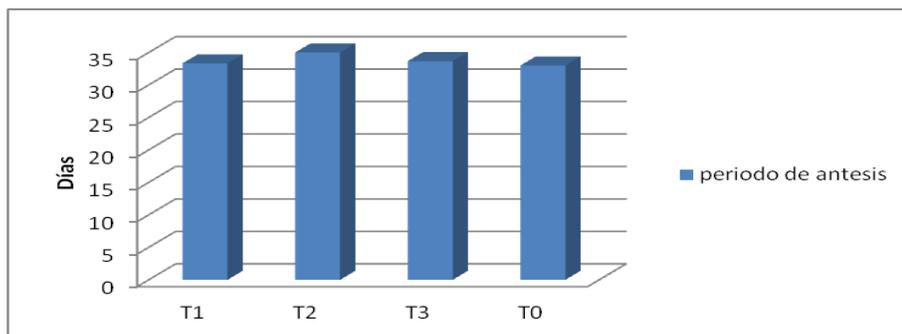
Cuadro. 2 Comparación de medias para la variable días a floración.

Comparación	Diferencia	ALS	Resultado
T1 Vs Testigo	1,33	2,115	NS
T1 Vs T3	1,33	2,165	NS
T1 Vs T4	0	2,03	NS
Testigo Vs T3	0	2,03	NS
Testigo Vs T4	1,33	2,03	NS
T3 Vs T4	1,33	2,115	NS

#### PERIODO DE ANTESIS.

Los resultados obtenidos muestran que el tiempo del periodo de antesis se presentó igual para los cuatro tratamientos en cuanto a números de días, con 33 en cada tratamiento, como se observa en la Figura No. 2 y el cuadro No.6

Figura No. 2 Periodo de antesis.



Cuadro. 3 Promedio de días a periodo de antesis

Replicas Tratamientos	RI	RII	RIII	TOTAL	PROMEDIO
T1	35 Días	34 Días	31 Días	100	33
T2	34 Días	33 Días	34 Días	101	33
T3	34 Días	33 Días	34 Días	101	33
T0	31 Días	34 Días	34 Días	99	33
TOTAL	134	134	133	401	

Estadísticamente, con los resultados obtenidos se demostró que no existe diferencia significativa para la variable del tiempo del período de antesis, como lo demuestra la comparación de medias del análisis estadístico planteado para validar la información. Ver cuadro No.7

Se confirma con los resultados lo expresado en la literatura de Rojas (1990), quien encontró que el periodo de antesis de las plantas de rosa de Jamaica está entre 31 a 35 en promedio.

Cuadro 4. Comparación de medias para la variable tiempo del periodo de antesis.

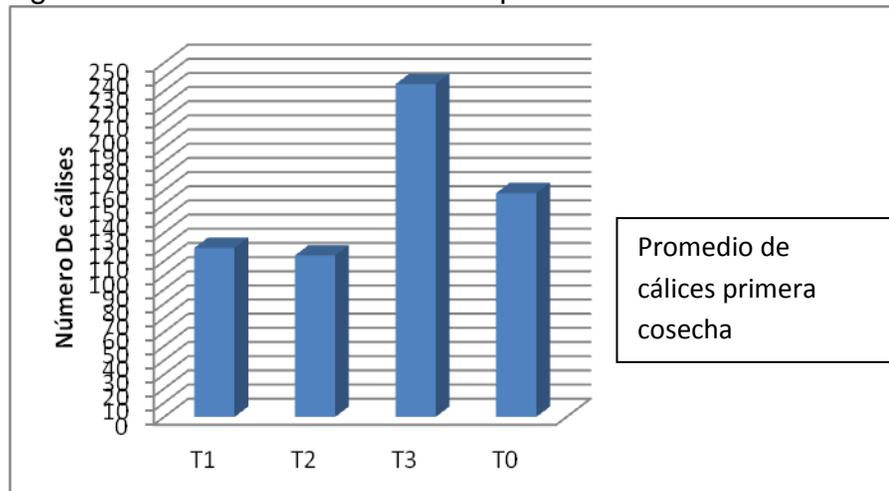
Comparación	Diferencia	ALS	Resultado
T1 Vs Testigo	0,33	2,66	NS
T1 Vs T3	0,34	2,77	NS
T1 Vs T4	0,34	2,60	NS
Testigo Vs T3	0,67	2,83	NS
Testigo Vs T4	1,67	2,77	NS
T3 Vs T4	0,0	2,66	NS

### NÚMERO DE CALICES POR TRATAMIENTO PRIMERA COSECHA.

Los resultados obtenidos muestran el tratamiento 2 (0,5 m x 1,0 m), con el número de cálices más bajo, dando como resultado un promedio 114 cálices por muestra, seguido por el tratamiento 1 (1,0 m x 0,8 m) con un promedio de 119 cálices por muestra.

Los mejores resultados correspondieron al tratamiento 3 (1,20 m x 1,20 m) con un promedio de 235 cálices, seguido del tratamiento 0 (1,0 m x 1,20 m), que totalizó un promedio de 158 cálices. Esto indica que al utilizar distintas densidades de siembra en las condiciones de clima y suelo del municipio de Yondó las diferencias para la producción de cálices de las plantas de flor de Jamaica son significativas, como se observa en la Figura No.3 y en el cuadro No.8

Figura No. 3. Promedio de cálices primera cosecha.



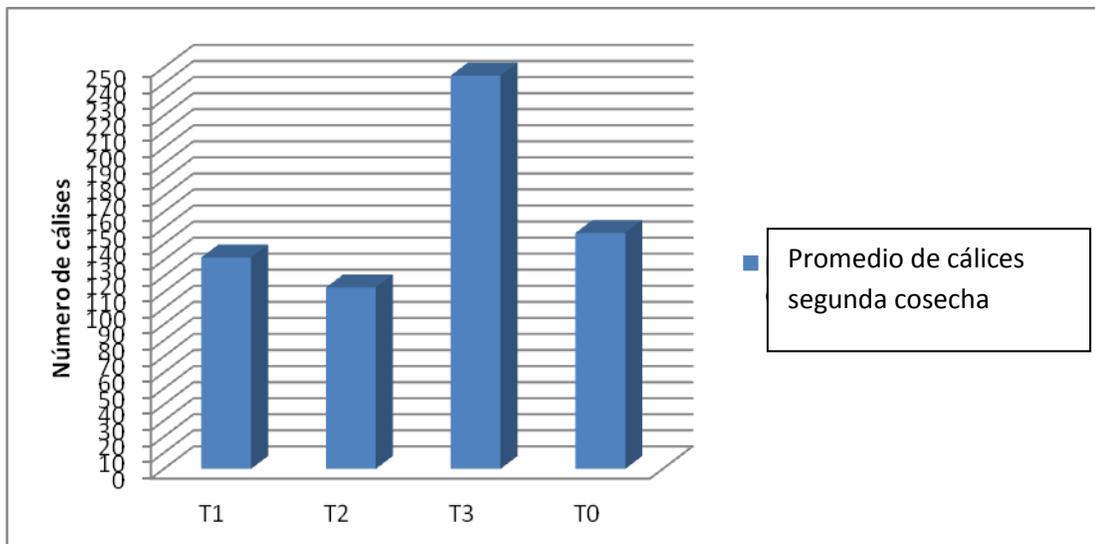
Cuadro 5. Promedio de cálices primera cosecha.

Replicas Tratamientos	RI	RII	RIII	TOTAL	PROMEDIO
T1	120	119	119	358	119
T2	114	114	116	344	114
T3	236	235	235	706	235
T0	167	153	154	474	158
TOTAL	637	621	624	1882	

### NÚMERO DE CÁLCES POR TRATAMIENTO SEGUNDA COSECHA.

Los resultados muestran que el tratamiento con el número de cálces más bajo en la segunda cosecha se presentó en tratamiento 2 (0,5 m x 1,0 m) con un promedio 112 cálces por muestra, seguido de por el tratamiento 1 (1.0 m x 0,8 m) cuyo promedio fue 132 cálces por muestra. Los mejores resultados correspondieron a tratamiento 3 (1, 20 m x 1, 20 m), con un promedio de 245 cálces, seguido del tratamiento 0 (1,0 m x 1,20 m) cuyo promedio fue 148 cálces. Como se muestra en la Figura 4 y el cuadro No.9.

Figura No. 3. Promedio de cálces segunda cosecha.



Cuadro 6. Promedio de cálces segunda cosecha .

Replicas Tratamientos	RI	RII	RIII	TOTAL	PROMEDIO
T1	125	134	136	395	131
T2	106	118	117	341	113
T3	239	265	232	736	245
T0	128	158	157	443	147
TOTAL	598	675	642	1915	

Estadísticamente, los resultados obtenidos muestran que existe diferencia significativa para la variable, número de flores, como lo demuestra la comparación de medias análisis estadístico que valida la información. Ver cuadro No.10.

Estos resultados refutan lo que afirma Rojas (1990), quien encontró que el número de flores por plantas de flor de Jamaica está entre 95 a 130 en promedio con una sola cosecha a beneficio. Esto se debe probablemente a las condiciones edafoclimáticas de los sitios donde se realizaron los respectivos estudios.

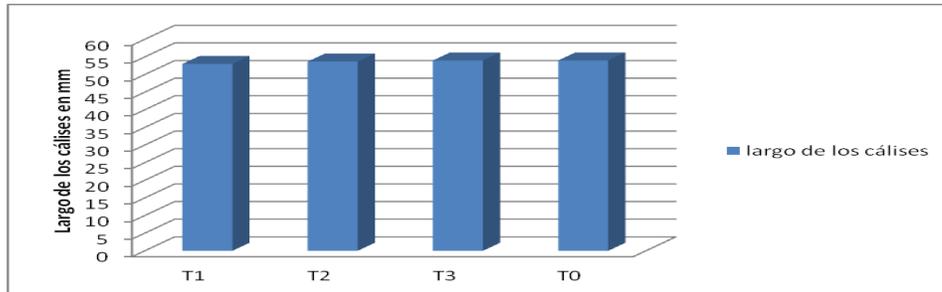
Cuadro 7. Comparación de medias para la variable número de flores.

Comparación	Diferencia	ALS	Resultado
T1 Vs Testigo	16	24,38	Sig.
T1 Vs T3	18	24,38	NS
T1 Vs T4	113,66	25,36	Sig.
Testigo Vs T3	34	25,36	Sig.
Testigo Vs T4	97,66	24,38	Sig.
T3 Vs T4	131,66	25,96	Sig.

#### LARGO DE LOS CÁLCICES.

Los resultados obtenidos muestran que la medida más baja en cuanto al largo de los cálices correspondieron a los tratamientos 1 con 53 cm en promedio, seguido del tratamiento 2; los de mejor promedio fueron los tratamientos 3 y T0, con 54 cm, lo cual indica que las densidades de siembra en el cultivo de flor de Jamaica en las condiciones de clima y suelo del municipio de Yondó, alteran el diámetro de los cálices. Esto se observa en la Figura No.6 y el cuadro No. 11.

Figura No.6 largo de los Cálices.



Cuadro. 8 Promedio del largo de los cálices.

Replicas Tratamientos	RI	RII	RIII	TOTAL	PROMEDIO
T1	52 mm	53 mm	54 mm	159.	53
T2	53 mm	54 mm	54 mm	161	53,67
T3	54 mm	54 mm	54 mm	162	54
T0	54 mm	54 mm	54 mm	162	54
TOTAL	213	215	216	644	

Estadísticamente, los resultados obtenidos mostraron que las densidades de siembra utilizadas en la investigación en el cultivo de flor de Jamaica en el municipio de Yondó no arrojaron diferencias significativas para el caso de la variable, largo de cálices, como lo demuestra la prueba Duncan del análisis estadístico que valida la información. Ver cuadro No.12.

Los resultados obtenidos confirman la literatura de Rojas (1990), quien encontró que el largo de los cálices a cosecha oscila entre 50 mm y 55 mm en promedio.

Cuadro. 9 Comparación de medias para la variable largo de los cálices.

Comparación	Diferencia	ALS	Resultado
T1 Vs Testigo	1	1,14	Ns
T1 Vs T3	0,67	1,08	Ns
T1 Vs T4	1	1,12	Ns

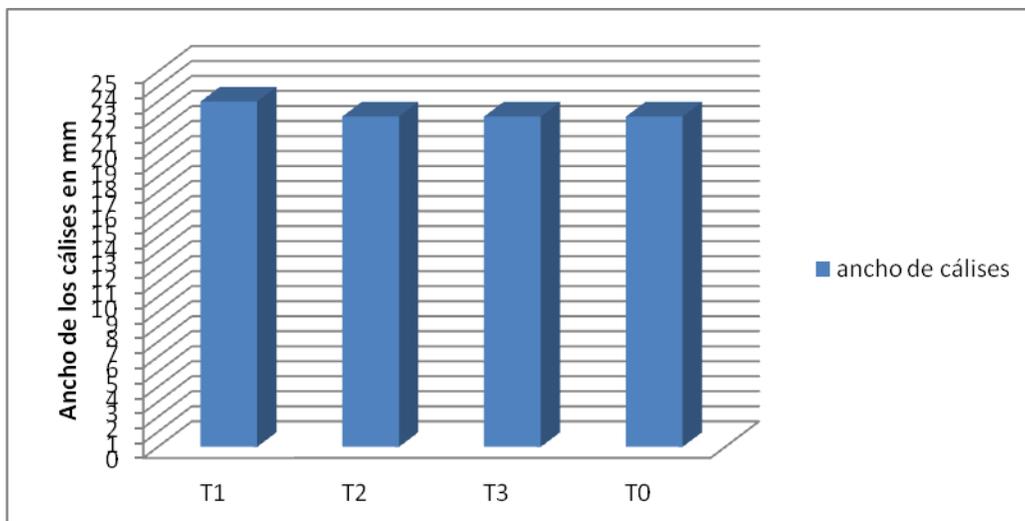
Testigo Vs T3	0,33	1,12	Ns
Testigo Vs T4	0	1,08	Ns
T3 Vs T4	0,33	1,08	Ns

Ns. no significativo

### ANCHO DE LOS CALICES.

Los resultados obtenidos muestran que la medida más corta para el ancho de los cálices correspondió a los tratamientos T0, T2 y T3 con 22 mm en promedio, seguidos de cerca por el tratamiento T1, con 23 mm, respectivamente, como se observa en la Figura No.7 y el cuadro No.13.

Figura No. 7. Comportamiento del ancho de los cálices.



Cuadro 10. Promedio del ancho de los cálices.

Replicas Tratamientos	RI	RII	RIII	TOTAL	
T1	24 mm	22 mm	23 mm	69	23
T2	22 mm	22 mm	22 mm	66	22
T3	22 mm	22 mm	22 mm	66	22
T0	22 mm	22 mm	22 mm	66	22
TOTAL	90	88	89	267	

--	--	--	--

Estadísticamente, los resultados obtenidos arrojaron que las densidades de siembra utilizadas en la investigación en el cultivo de flor de Jamaica en el municipio de Yondó no tuvieron diferencias significativas para el caso de la variable, ancho de cálices, como lo demuestran las comparaciones de medias del análisis estadístico que valida la información. Ver cuadro No.14

Los resultados obtenidos confirman lo afirmado por Rojas (1990), quien encontró que el ancho de los cálices a cosecha oscila entre 20 mm y 25 mm, en promedio.

Cuadro.11 Comparación de medias para la variable ancho de los cálices.

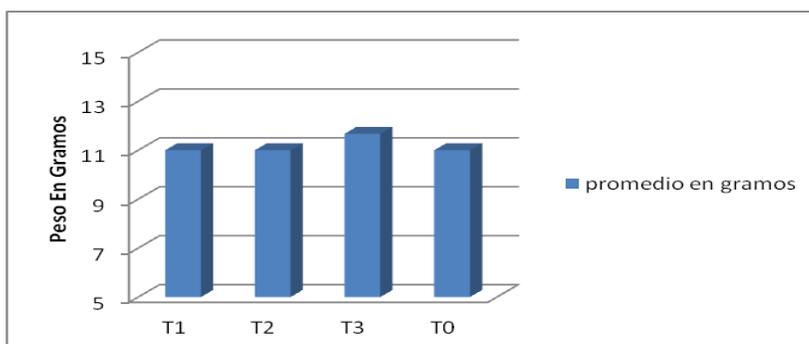
Comparación	Diferencia	ALS	Resultado
T1 Vs Testigo	1	0,94	Significativo.
T1 Vs T3	1	0,98	Significativo
T1 Vs T4	1	1	
Testigo Vs T3	0	0,94	No significativo
Testigo Vs T4	0	0,98	No significativo
T3 Vs T4	0	0,98	No significativo

### PESO DE LOS CÁLICES

Los resultados obtenidos muestran que la menor medida en cuanto al peso de los cálices se refiere, correspondió al tratamiento T1, con 10,6 g, seguido de cerca por el tratamiento T0 y tratamiento T2, con 11,00 g en promedio.

El mejor promedio de peso se presentó en el tratamiento 3, con 11,6 g, tal y como se observa en la Figura No 9 y en el cuadro No.15.

Figura No.9 Comportamiento del peso de los cálices.



Cuadro. 12 Promedio de peso de los cálices.

Replicas Tratamientos	RI	RII	RIII	TOTAL	PROMEDIO
T1	10,00	11,00 g	11,00 g	32,00 g	10,67 g
T2	11,00 g	11,00 g	11,00 g	33,00 g	11,00 g
T3	11,00 g	12,00 g	12,00 g	35,00 g	11,67 g
T0	11,00 g	11,00 g	11,00 g	33,00 g	11,00 g
TOTAL	43,00 g	45,00 g	45,00 g	133,00 g	

Estadísticamente, los resultados obtenidos arrojaron que las densidades de siembra utilizadas en la investigación en el cultivo de flor de Jamaica en el municipio de Yondó, presentaron diferencias significativas para el caso de la variable, peso de cálices en la comparación del testigo 1(T1) vs testigo 4(T4), como lo demuestra la prueba Duncan del análisis estadístico que valida la información. (Ver cuadro 16)

Los resultados obtenidos confirman lo investigado por Rojas (1990), quien encontró que el peso de los cálices a cosecha oscila entre 7 g y 14 g en promedio.

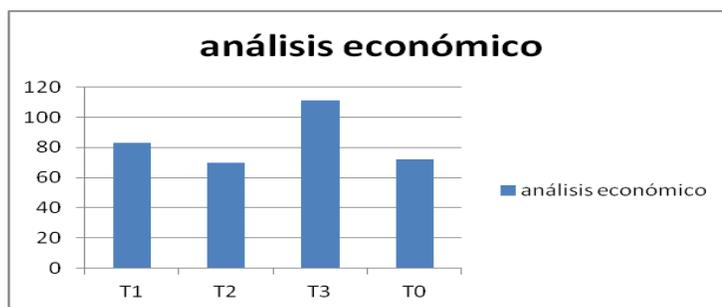
Cuadro 13. Comparación de medias para la variable peso de los cálices.

Comparación	Diferencia	ALS	Resultado
T1 Vs Testigo	0,33	0,81	NS
T1 Vs T3	0,33	0,78	NS
T1 Vs T4	1	0,83	Sig.
Testigo Vs T3	0	0,78	NS
Testigo Vs T4	0,67	0,78	NS
T3 Vs T4	0,67	0,81	NS

## ANÁLISIS ECONÓMICO.

Las cifras obtenidas muestran que el porcentaje de rentabilidad más bajo se presenta en el tratamiento 2, con el 70%, seguido por el tratamiento T0, con el 72%. La rentabilidad más alta corresponde al tratamiento T3, con el 111%, seguido del tratamiento T1, con el 83%. Esto se puede observar a continuación en la Figura 12.

Figura 12. Cifras de análisis económico de los tratamientos.



## Conclusiones

-Las distancias de siembra para la variable tiempo de floración, en las plantas de flor de Jamaica en todos los tratamientos osciló entre 170 a 172 días; siendo el más cortos los tratamientos T1 y T3, con 170 días; y el más largo en los tratamientos T2 y T0, con 172 días.

-Bajo las condiciones, en las que se desarrolló el trabajo de investigación en el municipio de Yondó, las distancias de siembra no influyeron en el periodo de antesis, porque se presentó por igual todos los tratamientos con 33 días.

-Con respecto al número de cálices producidos en plantas de flor de Jamaica: el promedio más bajo se registró en el tratamiento con menor distancia de siembra (Tratamiento T2), con un número de 113, seguido por el tratamiento T1 con 125; los mejores resultados se presentaron en las distancias más largas tratamiento T3 (1.20 m x 1.20 m) con 240, seguido del tratamiento T0 (1.0 m x 1.20,) con 152 cálices.

-Con referencia a la variable largo de los cálices, el estudio mostró que los cálices más cortos se obtuvieron en tratamiento T1, con 53 mm, seguidos por el tratamiento T2, con 53.6 mm, en los que se usó la menor distancia. Los más largos se presentaron en los tratamientos T0 y T3, con 54 mm, en los cuales se usó la distancia de siembra más amplia.



- Respecto a la variable ancho de los cálices, los resultados obtenidos mostraron que el menor diámetro correspondió a los tratamientos T0, T2 y T3, con un promedio de 22 mm, mientras que el mayor diámetro se presentó en el tratamiento T1 con 23 mm.

- Para el caso del peso de los cálices, el promedio de peso más bajo se presentó en tratamiento T1, con 10.6 g. seguido por los tratamientos T0 y T2 con 11 g en promedio. El mejor promedio lo presentó el tratamiento T3, con 11.6 g, en el cual se registró la distancia de siembra más larga.

-Al realizar el análisis económico de las distancias de siembra planteadas en el trabajo de investigación; se encontró que el porcentaje de ganancia más bajo se presentó en el tratamiento T2, con el 70%, seguido por el tratamiento 0, con 72 %. Los mejores resultados se presentaron en el tratamiento T3, con el 111% de rentabilidad, seguido por el tratamiento T1, con un 83% de rentabilidad.

## **Bibliografía**

Castro, Medina, Análisis de la comercialización de la Jamaica al mercado de la unión Europea, Tesis Dicea, Universidad Autónoma de Chapingo, México, 2002. p.77.

Fonseca, G.S. Evaluación de la despicadora de los cálices de la Jamaica. Tesis de licenciatura. Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola. 1993. p. 81.

Garcia, G, S. Efectos del deterioro de tres tamaños de semilla de Jamaica. (*Hibicus sabdariffa* L) bajo diferentes periodos de envejecimiento acelerado. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de fitotecnia. p. 92.

Jimenez, D, F. Diseño, construcción y Evaluación de la despicadora de Jamaica. Tesis de licenciatura, Uach. Departamento de ingeniería Mecánica Agrícola. 1990. p. 147.

Rodríguez M Jesús, El Kenaf (*Hibiscus cannabicus* L. Como alternativa en la alimentación animal, universidad autónoma agraria Antonio Navarro división de animal, Boletín Técnico No. 6 Buenavista Saltillo, México, mayo 2003. También disponible en <http://www.colprocah.com/docs.PDF/Secciones/kenaf.pdf>. GARCIA Mora Everaldo, Fuentes.



Rojas, P. J. P. Perspectivas de ampliación del mercado de la Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L) de estado de guerrero. Tesis de literatura. Uach. División de ciencias Económico Administrativa. p 67.

Secretaria De Agricultura Y Desarrollo Rural, Dirección De Planeación Agropecuaria, Zonificación agropecuaria y piscícola en el departamento de Antioquia. Medellín: URPA, 2003. p. 143

Ucan, C.I Respuesta a la fertilización en el cultivo de Jamaica (*Ibiscus sabdariffa* L) en el sistema rosa tumba y quema en Cayal Campeche. Tesis de licenciatura Uach. Departamento de Fitotecnia. p. 63.

Urbina, Torres Francisco. Proyecto de desarrollo de la cadena de valor y conglomerado agrícola. Cultivo de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y (*Hibiscus crontus Berto*) Abril 2009. También disponible en [http://www.accidenteagricola.com/doc\\_evaluaciones/pdf/manuales%20tecnicos%h ortecolas/Manual/20,tecnico%flor%20de%20jamaica.pdf](http://www.accidenteagricola.com/doc_evaluaciones/pdf/manuales%20tecnicos%h ortecolas/Manual/20,tecnico%flor%20de%20jamaica.pdf).