

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS

EVALUACION DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CULTIVO
DE PAPAYA (*Carica papaya*) DEL HÍBRIDO RED LADY;
UTILIZANDO DISTINTAS TÉCNICAS DE CONTROL DE MALEZAS.

POR:

ALBIS J. CASTILLO V.

4-794-2437

DAVID, CHIRIQUÍ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2017

EVALUACION DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CULTIVO
DE PAPAYA (*Carica papaya*) DEL HÍBRIDO RED LADY;
UTILIZANDO DISTINTAS TÉCNICAS DE CONTROL DE MALEZAS.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
FORMULARIO DE TRABAJO DE TESIS

TRABAJO DE GRADUACION SOMETIDO PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO EN CULTIVOS
TROPICALES

PERMISO PARA SU PUBLICACION, REPRODUCCION TOTAL O
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

APROBADO:

PROF. RICARDO BLAS	_____	DIRECTOR
PROF. JOSÉ BINNS	_____	ASESOR
PROF. SIMÓN VÁSQUEZ	_____	ASESOR

DAVID, CHIRIQUÍ
REPUBLICA DE PANAMÁ

2017

AGRADECIMIENTO

Primeramente a **Dios**, creador del mundo y el universo entero, por darme la oportunidad de vivir en este mundo, y que mis padres formaran parte de mi mundo inculcándome valores únicos que me han llevado a ser el hombre que soy; a través de la humildad, el respeto y principalmente el amor que me ha permitido luchar por mis sueños y superarme día con día.

Agradezco a mi Madre **Gloria Villarreal** y a mi padre **Albis Castillo**, por enseñarme sobre los valores de la familia y los valores por parte de Dios, por inculcarme a tener fe en Dios y entender que por la fe se puede llegar mucho más allá en donde nuestra vista no alcanza a ver. A mi amada hermana en Cristo Jesús **Aydes Guerra** por apoyarme todos estos años de estudio y que nunca dejo de creer en mí, a mi querida Novia **Odalis Jaramillo** por motivarme a seguir adelante en los malos y buenos momentos, a toda mi familia por creer en mi desempeño como Estudiante y como Ingeniero.

Agradezco infinitamente a mi Jefe **Emad Moneer Oda** por brindarme la oportunidad de trabajar en su empresa y por comprenderme cuando faltaba por motivos de los estudios.

Un especial agradecimiento a mi director de tesis Profesor **Ricardo Blas** por siempre estar pendiente en mi trabajo de investigación y aportar sus ideas,

detalles, experiencias y profesionalismo para la culminación de este novedoso y valioso trabajo. También al Doctor **José Binns** por sus conocimientos en el diseño experimental y brindarme conocimientos en el área de investigación. De igual manera al Profesor **Simón Vásquez** por corregirme las veces que fueron necesarias en mi proyecto para así tener un proyecto optimo y de calidad, también al Profesor **Ziddy S. Vissuetti** por la atención que me brindó en cuanto a sus conocimientos al momento de identificar las enfermedades en el cultivo y en el proceso del diseño experimental en el ensayo.

DEDICATORIA

Proverbios 3.13-14

Bienaventurado el hombre que halla la sabiduría, y que obtiene la inteligencia; porque su ganancia es mejor que la ganancia de la plata, y sus frutos más que el oro fino.

Dedico este trabajo a mi Madre por su gran apoyo, atención y por sus palabras que día con día me motivaban a seguir adelante. Las oraciones que haces por mí no serán en vano, porque me has enseñado que si tengo fe en Dios todas las cosas serán posibles.

Cada esfuerzo y dedicación me ayudaran a ser un mejor hombre, ser más eficiente en el mundo como Ingeniero Agrónomo en cultivos tropicales.

RESUMEN

CASTILLO, A. 2017. Evaluación del crecimiento y desarrollo del cultivo de papaya (*Carica papaya*) Del Híbrido Red Lady utilizando distintas técnicas de control de malezas, Corregimiento de Jacú, Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí, República de Panamá. Tesis. Ingeniería Agronómica en Cultivos Tropicales. Facultad de ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

La evaluación del crecimiento y desarrollo del cultivo de papaya, se realizó entre los meses de Abril 2017-Agosto 2017, utilizando cuatro (4) técnicas de control malezas como: chapia manual (rodaja), herbicida glifosato 36%SL (2.5 l/ha), cobertura de plástico negro (rodaja) y se incluyó a manera comparativa y demostrativa el testigo absoluto del híbrido Red Lady, en un Diseño Experimental de Bloques Completamente al Azar; área de 990 m², tres bloques, cuatro (4) tratamientos, a una distancia de 2.0 m entre planta y 2.0 m entre hilera. La respuesta de los tratamientos se evaluaron en cuatro (4) variables: Altura de la planta, largo del tallo, cantidad de hojas, cantidad de frutos.

De acuerdo con el análisis de varianza realizado por medio del sistema computacional SAS, demostró que existen diferencias significativas para las

variables, largo del tallo y cantidad de frutos, donde la media más alta fue para el tratamiento con el herbicida glifosato 36% SL

En las variables, Altura de la planta y cantidad de hojas, no hubo diferencias significativas, pero aun así la media más alta fue para el tratamiento con el herbicida glifosato 36% SL.

En el testigo absoluto como no se implementó ninguna técnica de control, fue la media más baja en cuanto a la altura de la planta, cantidad de hojas y cantidad de frutos; en el caso del largo del tallo la media más baja fue en el tratamiento con la cobertura de plástico negro (rodaja).

Palabras claves: híbrido Red Lady, chapia manual, glifosato 36 % SL, cobertura con plástico negro, testigo absoluto.

ABSTRACT

CASTILLO, A. 2017. Assessment of the growth and development of papaya crop. (*Carica papaya*) Red Lady hybrid used in different techniques of weeds control, Jacu village, Bugaba District, Chiriqui Province, Republic of Panamá. Thesis: Agricultural Engineering in Tropical crops. Faculty of Agricultural sciences, University of Panama.

The assessment of the growth and development of papaya crop was developed during the month of April 2017 to August 2017. In this Project was using four techniques of weeds control such as: clean the ground (manual activity), glyphosate herbicide 36% SL. (2,5l/ha), covering of black plastic and was included an absolute witness of a comparative and demonstrative form in the red lady hybrid, an experimental design of blocks completely by chance with área of 990 square meters, three blocks, four treatments, a distance of 2.0 meters between the plants and 2.0 meters between rows. The results of the stalk, number of leaves and number of fruits.

According to this analysis of variances carry out through of the computer system (SAS), this established that exist significant differences for the variables such as: size of the stalk, and number of fruits where the median was higher for the treatment with the herbicide (glyphosate) 36% SL.

However, in the following variables such as: height of the plants and number of leaves don't exist significant differences, but the median was higher for the treatment with the herbicide (glyphosate) 36% SL.

Besides, the absolute witness doesn't implement any technique of control and the median was lower with the height of the plant, number of leaves and number of fruits. In other words, the size of the stalk was lower in the treatment with the covering of black plastic (circular shape)

Key words: red lady hybrid, clean the ground (manual activity). Herbicide (glyphosate) 36% SL., covering with black plastic and absolute witness.

INDICE DE CONTENIDO

N°	DESCRIPCIÓN	PÁGINAS
	PORTADA.....	I
	PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
	AGRADECIMIENTO.....	III
	DEDICATORIA.....	V
	RESUMEN.....	VI
	ABSTRACT.....	VIII
	ÍNDICE DE CONTENIDO.....	X
	ÍNDICE DE CUADROS.....	XV
	ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVII
	ANEXOS.....	XIX

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Antecedentes.....	3
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivo específicos.....	5
1.5. Hipótesis.....	6
1.6. Alcances y limitaciones.....	7
2. REVISION DE LITERATURA.....	7
2.1. Origen y descripción de la planta de papaya (Híbrido Red Lady).....	7
2.2. Condiciones edafoclimaticas y agroclimáticas Del cultivo de papaya (híbrido Red Lady).....	9
2.3. Propagación sexual.....	10
2.4. Trasplante en campo.....	11
2.5. Fertilización.....	11
2.6. Manejo de las malezas.....	12
2.7. Plagas y enfermedades.....	13
2.8. Características del híbrido Red Lady.....	15
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1. Materiales y equipos.....	16

3.2.	Metodología.....	16
3.2.1.	Ubicación geográfica del estudio.....	16
3.3.	Diseño experimental.....	17
3.3.1.	Modelo lineal aditivo.....	17
3.4.	Variables de respuestas evaluadas.....	18
3.4.1.	Descripción de evaluación de las variables de los tratamientos.....	18
3.4.1.1.	Altura de la planta.....	18
3.4.1.2.	Largo del tallo.....	19
3.4.1.3.	Cantidad de hojas.....	19
3.4.1.4.	Cantidad de frutos.....	20
3.5.	Malezas antes y después de establecido el ensayo.....	20
3.6.	Frecuencias de control.....	21
3.7.	Días de floración.....	21
3.8.	Descripción del ensayo.....	21
3.9.	Preparación del terreno.....	22
3.9.1.	Propagación de las plantas.....	23
3.9.2.	Trasplante del cultivo.....	23
3.9.3.	Fertilización en las etapas del cultivo.....	24
3.10.	Identificación de las plagas y enfermedades.....	25
3.11.	Riego.....	25

4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
4.1. Malezas que se identificaron antes y después en cada tratamiento.....	26
4.1.1. Descripción de las malezas.....	27
4.2. Frecuencias de control de las malezas.....	36
4.3. Días de floración de las plantas en los tratamientos.....	37
4.4. Presencia de plagas y enfermedades.....	38
4.4.1. Enfermedades en el cultivo.....	38
4.4.2. Plagas en el cultivo.....	40
4.4.3. Monitoreo de la mosca toxotrypana curvicauda.....	42
4.4.3.1. Identificación de la mosca.....	42
4.4.4. Fungicidas e insecticidas utilizados en el ensayo.....	43
4.5. Análisis de varianza.....	45
4.5.1. Prueba de Duncan para la comparación de medias de los tratamientos.....	47
4.6. Análisis de varianza para las variables no significativas.....	49
4.6.1. Prueba de Duncan para la comparación de medias de los tratamientos en la variables no significativas.....	51
4.7. Efectos de los tratamientos en el control de las malezas en el crecimiento y desarrollo de las plantas del híbrido Red Lady.....	53

5. CONCLUSIONES.....	54
6. RECOMENDACIONES.....	56
7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	57
8. ANEXOS.....	60

INDICE DE CUADRO

N°	DESCRIPCIÓN	PÁGINAS
	CUADRO I. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL HÍBRIDO RED LADY.....	15
	CUADRO II. PROGRAMA DE FERTILIZACION.....	24
	CUADRO III. MALEZAS ANTES Y DESPÚES DEL ENSAYO.....	26
	CUADRO IV. FRECUENCIAS DE CONTROL DE LAS MALEZAS EN EL ENSAYO (después del trasplante.....)	37
	CUADRO V. FLORACION DE LAS PLANTAS SEGÚN LOS TRATAMIENTOS (después del trasplante).....	37
	CUADRO VI. PLAGUICIDAS UTILIZADOS.....	44
	CUADRO VII. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LARGO DEL TALLO (LT).....	45

CUADRO VIII. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CANTIDAD DE FRUTOS (CF).....	46
CUADRO IX. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS PARA LA VARIABLE LARGO DEL TALLO (L.T).....	47
CUADRO X. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS PARA LA VARIABLE CANTIDAD DE FRUTOS (C.F).....	48
CUADRO XI. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA (A.P).....	49
CUADRO XII. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CANTIDAD DE HOJAS (C.H).....	50
CUADRO XIII. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS PARA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA (A.P).....	51
CUADRO XIV. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS PARA LA VARIABLE CANTIDAD DE HOJAS (C.H).....	52
CUADRO XV. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS.....	53

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINAS
1 MEDICION DE LA ALTURA DE LA PLANTA.....	18
2 MEDICION DEL LARGO DEL TALLO.....	19
3 CANTIDAD DE HOJAS.....	19
4 CANTIDAD DE FRUTOS.....	20
5 MARCADO DE LAS PARCELAS.....	22
6 PROPAGACION DE LAS SEMILLAS.....	23
7 TRABSPLANTE DEL HÍBRIDO RED LADY.....	23
8 MALEZA TRIDAX PROCUMBENS (ASTERACEAE).....	27
9 MALEZA DIGITARIA SANGUINALIS(POACEAE).....	28
10 MALEZA EUPHORBIA HYPERICIFOLIA (EUPHORBIACEAE).....	28
11 MALEZA CHAMAESYCE HIRTA (EUPHORBIACEAE).....	29
12 MALEZA EUPHORBIA HETEROPHYLLA (EUPHORBIACEAE).....	29
13 MALEZA ROTTBOELLIA COCHINCHINENSIS (POACEAE).....	30
14 MALEZA SCOPARIA DULCIS (SCOPHURALIACEAE).....	30
15 MALEZA PASPALUM PANICULATUM (POACEAE).....	31

16 MALEZA ELEUSINE INDICA (POACEAE).....	31
17 MALEZA PORTULACA OLEARACEA (PORTULACACEAE).....	32
18 MALEZA PHYLLANTHUS AMARU (EUPHORBIACEAE).....	33
19 MALEZA MOLLUGO VERTICILLATA (AIZOACEAE).....	33
20 MALEZA ISHAEMUM RUGOSUM (POACEAE).....	34
21 MALEZA CYPERUS FERAX(CYPERACEAE).....	34
22 MALEZA CENCHRUS ECHINATUS(POACEAE).....	35
23 MALEZA FLEURYA AEUSTANS(URTICACEAE).....	36
24 MANCHA CAFÉ.....	39
25 PUDRICION DE LA BASE DEL TALLO.....	39
26 DAÑO FOLIAR POR LA ORUGA DE LA ESFINGE.....	40
27 AFECTACION DE PULGONES DEL COGOLLO.....	41
28 MOLTEADOR DE LAS HOJAS.....	41
29 MONITOREO CON TRAMPAS ARTESANALES.....	42
30 RECIPIENTES DE IDENTIFICACION.....	43
31 APLICACIONES DIRIGIDAS AL CULTIVO.....	44

ANEXOS

FIGURA	DESCRIPCIÓN	PÁGINAS
1.	RESULTADO DE ANALISIS DEL SUELO.....	60
2.	LA MOSCA LECHOSA TOXOTRYPANA CURVICAUD.....	60
3.	ESCALA PARA LA VARIABLE LARGO DEL TALLO.....	61
4.	GRAFICA PARA LA VARIABLE CANTIDAD DE FRUTOS.....	61

1. INTRODUCCION

La papaya (*Carica papaya L.*), es uno de los frutos tropicales que posee buena aceptación en el mercado a nivel nacional e internacional, y se considerada como fuente nutritiva de consumo y con contenido de antioxidantes. Adicionalmente, contiene papaína (enzima digestiva) que es utilizada en las industrias: cervecera, carnes, farmacéutica, productos de belleza y cosméticos.

Según los datos de la FAO (2010) la papaya se produce en más de 60 países y su mayor producción se concentra en naciones en vías de desarrollo. En el año del 2010 la producción de papaya se estimó en 11.22 millones de toneladas, presentando una tasa de crecimiento anual de producción de 4.35%.

Además según reporte de la FAO (2010) indica que Asia ha sido la región en donde la producción de papaya ha crecido de manera más importante y constituyó el 52.55% de la producción global entre 2008-2010; seguido de Suramérica (23.09%), África (13.16%), Centroamérica con (9.56%), el caribe (1.38%), Norteamérica (0.14%) y Oceanía (0.13%). Los mayores importadores mundiales son: Estados Unidos (69.887 tons.), Hong Kong (18.612 tons.) y Japón (5.796 tons.).

Este cultivo representa para el país, una parte importante de consumo familiar y como alternativa rentable para los productores.

El Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA) señala que en Panamá hay 41,594 explotaciones de las cuales 205 se dedican en forma de asociación, en estos existen 434, 260 árboles de los cuales 280,385 están en edad productiva. Se cosechan anualmente 1, 855,404 unidades de papaya.

Menciona la Prensa (2017) que en Panamá, la mayor producción de papaya se encuentra en la provincia de Chiriquí y en la Península de Azuero. El promedio anual de producción por árbol es de 50 frutos.

Tradicionalmente en el manejo de malezas del cultivo de papaya, no se cuenta con la información consistente sobre los distintos controles de malezas y si estos afectan el crecimiento de la planta de manera que la producción no tenga un retraso en el momento de la cosecha.

Esta investigación tiene como finalidad de evaluar y comparar el método de control de malezas en el crecimiento y desarrollo de las plantas de papaya del híbrido Red Lady.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la República de Panamá la mayoría de los productores implementan diversas técnicas sobre el control y manejo de las malezas sin contar con una técnica en un estudio que garantice un control sin afectar el crecimiento y desarrollo del cultivo.

No está establecido en el país un programa que indique un método control de malezas efectivo, que no altere o interrumpa el desarrollo fisiológico normal de las plantas de papaya.

Al no usar una técnica de control adecuada, las plantas se ven afectadas de tal manera que tardan en producir flores y frutos debido al mal manejo en el uso de las diferentes técnicas de control de las malas hierbas.

1.2. ANTECEDENTES

De acuerdo a León (1987) en ciertos cultivos, la plasticultura es un método que se utiliza en algunos cultivos en ambientes protegidos como: tomate, pimentón y algunos frutales; esta técnica tiene la finalidad de controlar las malezas para que no afecten la fisiología y el desarrollo del cultivo durante su ciclo, reduciendo el uso de agroquímicos lo que beneficia al consumidor del producto.

La chapia manual es una técnica que comúnmente se realiza para el manejo de las malezas en los trópicos y sub-trópicos y así evitar el uso de herbicidas que puedan dañar al cultivo u dejar residualidad en el suelo a través del tiempo.

El cultivo de papaya es una planta que es afectada por una alta competencia con diferentes tipos de malezas y normalmente se utilizan en su mayoría herbicidas selectivos, pero en algunos casos no actúan de manera satisfactoria o también se utilizan herbicidas no selectivos que pueden afectar la fisiología de la planta.

1.3. JUSTIFICACION

La FAO, (2010) señala que la planta de papaya tiene un sistema radical muy superficial, por lo que no tolera malezas en esa zona. Los primeros 5 meses son los más críticos desde el punto de vista de competencia. La papaya es muy sensible a una gran cantidad de herbicidas y plaguicidas en especial los organofosforados.

Además la FAO (2010) indica que en algunos casos el uso excesivo de determinado herbicida provoca fitotoxicidad, la misma puede apreciarse desde quemaduras temporales al follaje o lento crecimiento.

La producción de papaya es importante por la cantidad de personas que se benefician de esta planta o de este cultivo que es muy utilizado para el consumo humano en elaboración de concentrados, como fruta madura para su consumo

fresco y en la fabricación de mermeladas para su distribución a nivel nacional e internacional. Sus frutos se destinan al mercado nacional y para su exportación en especial la papaya hawaiana.

Actualmente el uso del plástico como rodaja en la planta de papaya no es muy utilizado en Panamá, porque se desconoce los resultados y el efecto de esta práctica. Este estudio va a permitir obtener la información necesaria utilizando la implementación de la plasticultura alrededor de la planta, para ver los resultados de este sistema desde el trasplante, crecimiento y desarrollo de las plantas

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. General:

- Evaluar el efecto de diferentes técnicas de control de malezas, sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas de papaya.

1.4.2. Específicos:

- Identificar las malezas antes y después según el tipo de tratamiento.
- Determinar la técnica de control de las malezas en el desarrollo de las plantas según los análisis de varianza.

- Evaluar la variación en los días de floración según cada tratamiento
- Determinar la frecuencia de control de las malezas desde el trasplante hasta la fructificación.
- Registrar la presencia de plagas y enfermedades.

1.5. HIPOTESIS

- Nula: no existen diferencias significativas en cuanto al crecimiento y desarrollo, utilizando distintas técnicas de control de malezas.
- Alternativa: existen diferencias significativas en cuanto al crecimiento y desarrollo, al utilizar distintas técnicas de control de malezas.

1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES

- Alcances: los resultados que se obtengan de esta investigación proporcionaran información que servirá de base a los productores dedicados a esta actividad de producción de papaya.
- Limitaciones: las condiciones relacionadas con los factores ambientales que pueden inhibir el crecimiento y desarrollo de las plantas.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Origen y descripción de la planta de papaya (híbrido Red Lady)

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) junto con la Misión Técnica de Taiwán introdujo en 1998 un nuevo material de papaya llamado Red Lady. Este fue evaluado e investigado por técnicos del CENTA y Taiwán en fincas de los agricultores, y ahora es uno de los materiales más cultivados por sus buenas características de calidad, alta productividad y precocidad de producción.

Según García Torres (1998), investigador del Programa de Frutales del CENTA, considera que el híbrido de papaya Red Lady es una de las plantas más precoces ya que inicia producción a los seis (6) meses, además, con un buen manejo agronómico se puede obtener un promedio de ochenta (80) frutos por planta y un peso de 1,816 (kg), por lo que se considera un cultivo con alta rentabilidad. Disponible:<http://.Laprensagrafica.com/Movil/elsalvador/departamentos/3497-la-papaya-un-cultivo-rentable-para-productores>.

A continuación se detalla la descripción de la planta de papaya según varios autores:

Hojas: las hojas son alternas y aglomeradas en el ápice del tronco y ramas. Storey (1976).

Tallo: de acuerdo a (León, 1987) el tallo es cilíndrico hueco con gran cavidad central y tiene gran cantidad de células que contienen cristales de oxalato de calcio. El látex que sale del tallo puede irritar la piel de las personas que entran en contacto con él.

Raíz: el sistema radical está compuesto por una raíz pivotante y numerosas raíces que se desarrollan superficialmente. Además, tienen muchas raíces adventicias que facilitan la absorción de nutrientes (Guzmán, 1998).

Flores: son pequeñas, blancas o amarillentas, fragantes, aparecen una o más de ellas en forma de racimos en la base de los peciolos, pero solamente una de ellas desarrolla fruto. Guzmán (1998).

Frutos: puede ser ovoide o alargado de color verde amarillento, de forma esférica, piriforme, el látex que contienen papaína ha sido utilizado para la elaboración de ablandadores de carnes y otros productos industriales. León (1987).

2.2. Condiciones edafoclimaticas y agroclimáticas del cultivo de papaya del híbrido Red Lady.

Detallan Arroyo y otros (2003) los requerimientos del cultivo en cuanto a:

Clima: no se recomienda cultivarla donde los vientos son muy pronunciados a menos que se utilicen barreras rompe vientos.

Temperaturas: entre 22°C y 35°C con humedad relativa del 60%.

Altitud: se siembra desde el nivel del mar hasta los 1,300 m, la altitud óptima se encuentra entre los 300 y 800 msnm.

Precipitaciones: de 1,500 a 2,000 mm anuales.

Suelo: la selección del terreno es un factor de vital importancia para la siembra de la papaya. En este sentido debe enfatizarse que esta especie requiere de suelos de texturas livianas (franco a franco arenoso), con profundidades no menores a 1,20 metros y un excelente drenaje. No tolera el encharcamiento, aún por pocas horas. Por otra parte, la presencia de piedras en el terreno puede afectar negativamente el anclaje, provocando el volcamiento de plantas adultas. Es deseable también una buena o moderada fertilidad. Finalmente, es

recomendable sembrar en terrenos con una pendiente menor al 5% para poder realizar las labores de mecanización.

2.3. Propagación sexual

Indican Bogantes y Mora (2002) que al establecer el semillero, las semillas deben estar alejadas de plantaciones comerciales con el fin de evitar la presencia de posibles enfermedades, también procurar ubicar el vivero cerca de una fuente de agua limpia, para evitar la propagación de enfermedades de follaje entre las plántulas, es indispensable protegerlos de la lluvia colocándolas bajo un plástico totalmente transparente. Debe enfatizarse que cualquier exceso de sombra es altamente perjudicial durante la etapa del crecimiento en el vivero.

Se pueden usar variedades de sustratos para germinar semillas. En general, todos los componentes deben estar libre de posibles patógenos que puedan dañar la plántula. El sustrato más simple recomendado es una mezcla de suelo y compost de alta calidad. Una adecuada relación por volumen entre ambos componentes es de 2 partes de suelo por 1 parte de compost.

2.4. Trasplante en campo

Considera Guzmán, (1998) que en el trasplante al campo debe realizarse en presencia de una buena humedad en el suelo. A la hora del trasplante en el campo es importante realizar el hoyo de siembra del mismo tamaño del contenedor o recipiente de la plántula, con el fin de que la base del tallo quede al ras con la superficie del suelo. Debe enfatizarse que una vez realizada el trasplante, la base del tallo no debe quedar muy profunda, ya que podrían producirse pudriciones y el marchitamiento de la planta joven, tampoco debe quedar expuesto por encima del suelo ya que puede causar exposición de raíces y el consecuente volcamiento.

2.5. Fertilización

La papaya es una especie de rápido crecimiento inicial y requiere una buena nutrición desde el inicio, por este motivo, el mismo día del trasplante debe realizarse la primera fertilización.

La colocación del fertilizante al fondo antes del trasplante puede resultar la quema de las plántulas si no se realiza muy cuidadosamente, por lo que es más práctico incorporar una cantidad de suelo que cubra el fertilizante.

Durante los primeros 3 meses, es recomendable hacer las aplicaciones de fertilizante granulado sobre el área de goteo que marcan las hojas (“zona de goteo”). Después de los tres meses, la fertilización se puede continuar sobre el suelo, pero siempre sobre el área de la gotera.

En el sistema de plantación si se siembra sobre camas de al menos 80 cm de ancho, la fertilización se puede realizar en dos “medias lunas”, una a cada lado de la planta en dirección perpendicular a la era, si se utilizan lomillos más angostos, es preferible continuar realizando la fertilización alrededor de la planta para evitar la pérdida de producto por escorrentía. En ambos casos, la era deben permanecer libres de malezas, pues las raíces absorbentes de la papaya son muy superficiales, por lo que el cultivo no tolera la competencia. La colocación precisa del fertilizante permite dejar una cobertura vegetal en las entrecalles de la plantación, evitando con esto la erosión del suelo por lavado. Bogantes y Mora (2004).

2.6. Manejo de las malezas

Para Storey (1976) el mal manejo sobre el control de las malezas es una de las principales afectaciones para obtener un crecimiento y rendimiento de calidad del cultivo. El control de las malezas puede ser manejada mediante las prácticas

agrícolas, pero los productores deben prevenir problemas con el desarrollo fisiológico de la planta de papaya.

Es importante tener un conocimiento previo del área donde se va establecer las plantas, hacer un inventario previo de la presencia de las malezas de hoja ancha y gramíneas prevalecientes, lo que servirá para establecer las estrategias de control. Las malezas compiten por espacio, luz, agua y nutrientes con el cultivo, lo que afecta su crecimiento, calidad y rendimiento.

Además las malezas son focos de infestación de plagas, bacterias y hongos, el buen control de malezas es un componente importante en la producción de papaya.

2.7. Plagas y enfermedades

Menciona Saunders et al. (1998) que las plagas más frecuentes son:

La “avispa o mosca” de la papaya *Toxotrypana curvicauda* la hembra de esta mosca ovíparosita en frutas jóvenes, entre 1 y 6 semanas de edad, dejando marcas evidentes y cantidades de látex sobre la epidermis. Las larvas eclosionan dentro de la cavidad placentaria de la fruta y se alimentan primero de las semillas y luego de la pulpa, provocando finalmente su caída. Esta fase larval dura de 14 a 16 días,

y es seguida de una fase de pupa que se desarrolla en el suelo cerca de los frutos caídos. El ciclo total de huevo a adulto dura entre 40-45 días.

Otra plaga que afecta las plantaciones son las hormigas “arrieras” o “zompopas” (*Atta spp*), las plantas son susceptible al ataque de las arrieras, las cuales defolian las plantas haciendo cortes semicirculares en los márgenes de las hojas, el ataque de las hormigas arrieras puede causar daños económicos importantes en plantaciones muy jóvenes.

En cuanto a las enfermedades presentes en el cultivo, se tiene a la Antracnosis o “Sarna” de la papaya (*Colletotrichum gloeosporioides*) esta afecta en la etapa de post cosecha. Los síntomas se observan en las frutas maduras luego de ser cosechada, pero la infección se observa en las frutas verdes y esta se mantiene latente durante meses. La presencia de esta enfermedad presenta lesiones de diferentes tipos, entre los que están lesiones redondas, lesiones hundidas con masas color anaranjado, que corresponden a las esporas del hongo. También está un tipo de lesión llamada “mancha chocolate”, la cual es de color café claro, por lo general se da en grupos, inicialmente es menos hundida que la primera lesión descrita, pero ya avanzada, puede presentar hundimientos en los bordes. Las lesiones por antracnosis pueden ampliar su radio de afección y deteriorar grandes zonas de la papaya. Castro et al. (1996).

Es importante eliminar tanto los peciolos senescentes que se encuentran colgando en la planta como aquellos que se encuentran en el suelo Durán et al. (2000).

2.8. Características del híbrido Red Lady

A continuación se detalla las características del híbrido Red Lady en el (CUADRO I)

CUADRO I. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL HÍBRIDO RED LADY

Características.	Red Lady
Pulpa	Roja
Altura(m)	3
No. De frutos	70
Lon.de frutos(m)	0.3
Peso (lb)	4
Brix (%)	13
Cosecha(meses)	7

Fuente: según MAG-CENTA-FRUTALES.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales y equipos:

Los materiales utilizados en el campo fueron: estacas de cañas, hilos, cinta, marcos, cuaderno de campo, croquis, lápiz, bolígrafo, fertilizantes.

3.2. Metodología

3.2.1. Ubicación geográfica del estudio

El ensayo se encontró localizado en la comunidad de Jacú Abajo, corregimiento de Jacú, distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí; República de Panamá y sus coordenadas geográficas son de 8°28'50.0"latitud norte y 82°49'20.2"longitud oeste.

El suelo presenta una topografía con pendientes suaves (no mayores de 2%) y una textura franco arenosa, eficaz para el desarrollo del cultivo.

3.3. Diseño experimental

En esta investigación se utilizó el Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar con tres (3) repeticiones y cuatro (4) tratamientos. Los tratamientos utilizados fueron:

T1= Testigo Absoluto

T2= Chapia Manual (Rodaja)

T3= Herbicida Glifosato (Dosis 2.0-2.5 L/HA)

T4= Cobertura Con Plástico Negro (rodaja, diámetro de 1.80)

Las unidades experimentales fueron de 6 metros x 8 metros (48 m²) con una separación entre parcelas de tres (3) metros y (3) metros entre bloques.

3.3.1. Modelo Lineal Aditivo

El Modelo Lineal Aditivo de este Diseño fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

μ = la media poblacional estimada por la media general del ensayo.

t_i = efecto del tratamiento; t_h

β_j = efecto del bloque j th

ϵ_{ij} = error experimental, con $\epsilon_{ij}(0, \sigma^2 e)$

3.4. VARIABLES DE RESPUESTA EVALUADAS

3.4.1. Descripción de evaluación de las variables de los tratamientos

El total de plantas por tratamientos fueron de veinte (20) y para la obtención de los datos experimentales, se consideró solo las seis (6) plantas centrales para evitar el efecto de borde.

3.4.1.1. Altura de la planta

Se midió el crecimiento de la planta cada 20 días después de la siembra (dds), según cada tratamiento y las medias fueron dadas en metros (m).ver (FIGURA 1)



FIGURA 1. MEDICIÓN DE LA ALTURA DE LA PLANTA Fuente el autor (2017)

3.4.1.2. Largo del tallo

Se midió el largo del tallo en cada tratamiento a los 20 días después de la siembra (ddt).Ver (FIGURA 2)



FIGURA 2. MEDICIÓN DEL LARGO DEL TALLO Fuente el autor (2017)

3.4.1.3. Cantidad de hojas

Se contó la cantidad de hojas cada 20 días después del trasplante (ddt) en todos los tratamientos. Ver (FIGURA 3)



FIGURA 3. CANTIDAD DE HOJAS.

Fuente el autor (2017)

3.4.1.4. Cantidad de frutos

Se realizó el registro de la cantidad de frutos a los noventa y cinco (95) días de edad. Ver (FIGURA 4)



FIGURA 4. CANTIDAD DE FRUTOS.

Fuente el autor (2017)

3.5. Malezas antes y después de establecido el ensayo

Las malezas antes del ensayo se evaluaron a los veinte (20) días antes del trasplante y las malezas presentes se evaluaron a los cuarenta y cinco días (45) después del trasplante en el ensayo.

Las malezas antes y después del ensayo se presentan en el (CUADRO III)

3.6. Frecuencias de control de las malezas

La efectividad del control de las malezas se evaluaron por tratamiento en cada unidad experimenta y las frecuencias de control se evaluaron cuando las plantas tenían 15 cm de altura y el número de veces de control se evaluó según el control requerido por tratamiento.

3.7. Días de inicio de floración

Los días de floración de las plantas de papaya se evaluaron cuando la población de plantas tenía un 50 % de floración en cada tratamiento.

3.8. Descripción del ensayo

El terreno total tenía una superficie de dos mil seiscientos metros cuadrados (2,600 m²), lo cual novecientos noventa metros cuadrados (990 m²) se utilizaron para establecer el ensayo.

El total de las plantas establecidas en el ensayo fueron de doscientos cuarenta (240).

En cada bloque se estableció cuatro (4) tratamientos y se tenía total de doce (12) parcelas. Cada parcela tenían cuatro (4) surcos o hileras de ocho (8) metros de

largo y seis (6) metros de ancho, la densidad de siembra fue de 2.0 metros entre plantas y 2.0 metros entre hileras.

La separación entre parcelas o tratamientos fueron de 3.0 metros y cada bloque con una separación de 3.0 metros.

3.9. Preparación del terreno

En la preparación de toda el área para el establecimiento del ensayo se asperjo con el herbicida glifosato al 24% SL a una dosis de 1.5 l/ ha, debido a la presencia de ataques de las arrieras se aplicó un insecticida mirex (sulfluramida).



FIGURA 5. MARCADO DE LAS PARCELAS.

Fuente el autor (2017)

3.9.1. Propagación de las plantas

En la germinación de las semillas se utilizó un sustrato a base de fibra de coco, arcilla granulada, macronutrientes, micronutrientes y materia seca.



FIGURA 6. PROPAGACION DE LAS SEMILLAS. Fuente el autor (2017)

3.9.2. Trasplante del cultivo

El 7 de Abril del 2017, las plantas se trasplantaron en campo a los 38 días de edad y se fertilizó con la fórmula 18-46-0 a razón de 16.6 gramos por planta, con un total de 3,996 gramos en las 240 plantas.



FIGURA 7. TRASPLANTE DEL HÍBRIDO RED LADY. Fuente el autor (2017)

3.9.3. Fertilización en las etapas del cultivo

Se utilizaron diferentes fuentes de fertilizantes, según las etapas de las plantas y las mismas dosis para todos los tratamientos. Ver (CUADRO II)

CUADRO II. PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN

Época (meses)	Fórmula					
	18- 46-0 (kg)	12-24- 12 (kg)	Urea (kg)	12-11-19- 3-8- 0015(kg)	Fertilizante foliar Albamin(cc/H2O)	Aplicación de calcio- boro (cc/l de H2O)
7 de abril (desarrollo del sistema radicular)	3.99					
20 de Abril (desarrollo fisiológico)	15		20			
15 y 30 de Mayo(Inicio de floración)	20				270	
15-30 de Junio(inicio de los primeros frutos)		35	65			
15 y 30 de Julio(frutos casi formados)				46	135	152
15 de Agosto (formación de todos los frutos)			80	110		

3.10. Identificación de las plagas y enfermedades

En las diferentes etapas del cultivo se presentaron enfermedades, las cuales se colectaron muestras de las plantas afectadas y fueron identificadas en el laboratorio de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá.

Las plagas fueron identificadas según la guía técnica del cultivo de papaya del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Alvares Córdova.

3.11. Riego

En los meses de abril y mayo fueron los meses más críticos en cuanto a requerimiento de agua, lo cual la falta de agua provocó el marchitamiento y deshidratación en algunas plantas de papaya.

Un sistema de riego requiere de mano de obra y de materiales de alto costo por lo que no se logró establecer ese sistema, pero se implementó una técnica con dos (2) recipientes con capacidad de 16 L. la frecuencia de riego fue de todos los días a las seis (6.00) AM y cinco (5.00) PM, desde el siete (7) de abril hasta el veinte (20) de mayo.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Malezas que se identificaron antes y después en cada tratamiento.

Las malezas Tridax procumbens, Euphorbia hypericifolia, Rottboellia cochinchinensis, Chamaesyce hirta fueron las malezas más agresivas en el cultivo, lo cual se presentó en todos los tratamientos antes y después con excepción del tratamiento con cobertura de plástico negro que solo se presentó antes del ensayo. En el cuadro III se detalla las malezas antes y después de cada tratamiento.

CUADRO III: MALEZAS ANTES Y DESPUÉS DEL ENSAYO

NOMBRE CIENTIFICO DE LA MALEZAS	T1		T2		T3		T4	
	A	D	A	D	A	D	A	D
<u>Tridax procumbens</u>	x	x	x	x	x	x	x	
<u>Digitaria sanguinalis</u>	x	x			x		x	
<u>Euphorbia hypericifolia</u>	x	x	x	x	x	x	x	
<u>Rottboellia cochinchinensis</u>	x	x	x	x	x	x	x	
<u>Sida rhomifolia</u>	x	x	x		x		x	
<u>Scoparia dulcis</u>	x	x	x	x	x		x	
<u>Paspalum paniculatum</u>	x	x	x	x	x		x	
<u>Eleusine indica</u>	x	x	x	x	x		x	
<u>Portulaca olearacea</u>	x	x	x	x			x	
<u>Phyllanthus amaru</u>	x	x	x	x	x		x	
<u>Mollugo verticillata</u>	x	x	x		x		x	
<u>Ishaemum rugosum</u>	x	x	x	x	x		x	
<u>Cyperus ferax</u>	x	x	x	x			x	
<u>Cenchrus echinatus</u>	x	x	x	x			x	
<u>Fleurya aeustans</u>	x	x					x	
<u>Chamaesyce hirta</u>	x	x	x	x	x	x	x	
<u>Euphorbia heterophylla</u>	x	x	x		x		x	

T1= testigo absoluto

T2= chapia manual

T3= herbicida glifosato

T4= cobertura con plástico negro

A= antes

D= después

4.1.1. Descripción de las malezas

Descripción de las malezas en todo el ensayo:



FIGURA 8. Fuente el autor (2017)

Tridax procumbens (Asteraceae) la planta tiene discos de flores de color blanco o amarillo con flores liguladas de tres dientes. Las hojas son dentadas y en general en forma de punta de flecha. Su fruto es duro aquenio cubierto de pelos y con plumas.



FIGURA 9. Fuente el autor (2017)

Digitaria sanguinalis (Poaceae) es una maleza, pasto herbáceo anual, común en terrenos cultivados, bordes de carretera y potreros. Las plantas tienen raíces fibrosas y además presentan raíces en los nudos inferiores del tallo, el cual es generalmente rastrero y ramificado en la base teniendo de 3 a 10 dm de largo.



FIGURA 10. Fuente el autor (2017)

Euphorbia hypericifolia (Euphorbiaceae) son hierbas anuales, erectas o ascendentes; los tallos alcanzan un tamaño de hasta 0.6 m de alto. Hojas oblongas, de 6-35 mm de largo y 4-12 mm de ancho, ápice redondeado u obtuso, base oblicua, márgenes cerrado, pedúnculo de 3-12 mm de largo, glándulas elípticas a suborbiculares, apéndices casi obsoletos a conspicuos, blancos a rosados.



FIGURA 11. Fuente el autor (2017)

Chamaesyce hirta (Euphorbiaceae) es una planta herbácea anual, erecta o decumbente, o bien, rastrera y extendiéndose radicalmente, densamente pilosa, los pelos con frecuencia multicelulares y amarillos. Alcanza los 50 cm de largo. El tallo es ramificado en forma dicotómica. Las hojas son opuestas, estipulas pequeñas, en forma de aristas, peciolo de 1 a 2 mm de largo. Las inflorescencias son densamente aglomeradas en cimas de forma de umbela o de cabezuela, principalmente terminales.



FIGURA 12. Fuente el autor (2017)

Euphorbia heterophylla (Euphorbiaceae) es una especie abundante, que alcanza los 30 a 50 cm de altura, tallo simple, con jugo lechoso; hojas heterofilias; flores amarillentas, pequeñas, con brácteas.



FIGURA 13. Fuente el autor (2017)

Rottboellia cochinchinensis (Poaceae) es un pasto herbáceo, anual y cespitosa de 0.5 a 2 m, a veces de 3 m de altura, cilíndrico, entrenudos y sin pelos, sólido (no hueco como la mayoría de los pastos), ramificado en los nudos superiores, 0.5-1.0 cm en diámetro.



FIGURA 14. Fuente el autor (2017)

Scoparia dulcis (Scophurialiaceae) es una planta erecta sublignificada. Las hojas son opuestas o verticiladas en 3, de forma oblanceolada. El margen es entero en la base y dentado en el ápice. Las caras son glandulosas. Las flores son axilares, solitarias o por pares y pedunculadas. El cáliz tiene 5 sépalos y la corola 4 pétalos. Los 5 estambres tienen anteras de 2 lóculos.



FIGURA 15. Fuente el autor (2017)

Paspalum paniculatum (Poaceae) son plantas perennes, cespitosas o estoloníferas. Vainas con márgenes glabros o pelosos. Hojas con limbo plano; lígula escariosa. Inflorescencia formada por racimos insertos a lo largo de un eje comprimido, o dispuesto subdigitadamente.



FIGURA 16. Fuente el autor (2017)

Eleusine indica (Poaceae) alcanza 5-9 dm de altura, tallo erecto o ascendente, hojas con vainas foliares comprimidas y aquilladas, glabras o con algunos pelos marginales en la parte superior, lígula membranosa ciliada de 1 mm de largo, lamina a menudo plegada, hasta de 3 dm x 9 mm ancho, glabra, pero con un mechón de pelos en la garganta y a veces con algunos pelos largos en los márgenes cerca de la base.



FIGURA 17. Fuente el autor (2017)

Portulaca olearacea (Portulacaceae) Tiene tallos rojizos, lisos, mayormente postrados; hojas alternas en conjuntos en el tallo y en su extremo. Las flores amarillas, sésiles, tienen cinco partes regulares y 6 mm de ancho. Florece a fine de primavera, y continua hasta mediados del otoño. Las flores abren solas en el centro de manajo de hojas por pocas horas en la mañana soleadas.



FIGURA 18. Fuente el autor (2017)

Phyllanthus amaru (Euphorbiaceae) es una planta erecta, glabra, con látex translucido y profusamente ramificada. Las ramas laterales tienen el aspecto de hojas compuestas. Las flores, unisexuales, están dispuestas en la axila de las hojas. Las flores femeninas tienen 5 sépalos, un disco en estrella y un ovario liso.



FIGURA 19. Fuente el autor (2017)

Mollugo verticillata (Aizoaceae) es una hierba de vida corta, extendida sobre el suelo, formando un tapete, rastrera o ascendente de aproximadamente 40 cm de ancho, con el tallo ramificado, dividiéndose en 2 ramas cada vez, varios surgiendo de manera radiada desde la raíz.



FIGURA 20. Fuente el autor (2017)

Ishaemum rugosum (Poaceae) plantas aéreas, cespitosas, que pueden llegar a alcanzar hasta 1.50 m cuando cuentan con condiciones adecuadas para su desarrollo. Los tallos son erectos, muy ramificados, con intensa pigmentación en la base. Las Inflorescencias terminal con 2 o 3 racimos lineales, raquis articulado y frágil, entrenudos largos.



FIGURA 21. Fuente el autor (2017)

Cyperus ferax (Cyperaceae) Hojas basales (brácteas) y bordes ásperos de color verde brillante. El tallo es sin pubescencias, triangular, grueso en la base. Las raíces son fibrosas, característico en monocotiledóneas. Las inflorescencias son varias espiguillas pedicelada de color amarillo y forma cilíndrica.



FIGURA 22. Fuente el autor (2017)

Cenchrus echinatus (Poaceae) son plantas anuales cespitosas; con tallos de 15-85 cm de alto, erectos o decumbentes, ramificados, glabros. Vainas carinadas, glabras a marcadamente pilosas; lígula de 0.7-1.7 mm de largo; láminas de 4-26 cm de largo y 3.5- 6 mm de ancho, cerdas exteriores menos de la mitad de la longitud de las espigas de la cipsela, libres, cilíndricas retrorsamente escabrosas, las espigas inferiores unidas más o menos hasta la mitad, aplanadas y pilosas.



FIGURA 23. Fuente el autor (2017)

Fleurya aeustans (Urticaceae) se desarrolla en forma arrastrante, tapizante, alcanzando cada planta unos 30 cm de longitud. Presenta tricomas urticantes dispersos. Sus hojas son simples, alternas, con lámina entera, trinervada, con márgenes dentados; contienen cristales de oxalato de calcio de que puede causar irritaciones en la piel. Inflorescencias en cimas o glomérulos arreglados en estructuras paniculiformes, axilares.

4.2. Frecuencias de control de las malezas

De acuerdo a los tratamientos que se establecieron en el control de las malezas, el tratamiento con la cobertura de plástico negro fue donde no se necesitó realizar el control; al igual que el testigo absoluto. El tratamiento con chapia manual fue donde se realizó el mayor número de veces de control con un rango de tiempo más corto de control. Ver (CUADRO IV).

CUADRO IV: FRECUENCIAS DE CONTROL DE LAS MALEZAS EN EL ENSAYO (después del trasplante)

Tratamientos	Frecuencias de control en días	Número de veces de control
Testigo absoluto	Libre crecimiento	0
Chapia manual (rodaja)	22	5
Herbicida glifosato (36% SL)	45	3
Cobertura con plástico negro	Control desde su implementación	1

4.3. Días de floración de las plantas en los tratamientos

Las plantas que florecieron en tiempo (días) más rápido fueron en la aplicación con el tratamiento del herbicida glifosato a los 59 días después del trasplante (ddt) y en donde tardo más en florecer fue con la implementación del tratamiento con la cobertura de plástico negro a los 104 (ddt). Ver (CUADRO V)

CUADRO V. FLORACIÓN DE LAS PLANTAS SEGÚN LOS TRATAMIENTOS (después del trasplante)

TRATAMIENTOS	DÍAS A FLORACIÓN
Testigo absoluto	90
Chapia manual	79
Herbicida glifosato 36 % SL	59
Cobertura con plástico negro	104

4.4. Presencia de plagas y enfermedades

Según el desarrollo del cultivo, se colectaron muestras de las secciones de plantas afectadas. Además se utilizó el monitoreo de las plagas en especial la mosca de la fruta.

4.4.1. Enfermedades en el cultivo

Mancha café (*Corynespora cassiicola*): los síntomas causados por esta enfermedad se pueden observar en tallos, peciolo, frutos y hojas. En un inicio las lesiones son pequeñas y difíciles de observar. Sobre el haz de la hoja las lesiones son de color amarillo pálido cuando inicia y centros necróticos, con halos amarillos que rodean la necrosis. En el envés de la hoja muestran lesiones ligeramente hundidas de color café de ahí su nombre de mancha de café, especialmente sobre o cercana a la vena de la hoja.

Esta enfermedad se reproduce rápidamente a una temperatura de 32°C y apareció en la etapa de floración a una temperatura de 28°C con una humedad relativa de 85%.



FIGURA 24 MANCHA CAFÉ. Fuente el autor (2017)

Pudrición de la base del tallo o mal de del talluelo (*phythium*, *rhizoctonia* y *fusarium*): Produce un amarillamiento de las plantas, estrangulamiento del cuello y posteriormente se pudre. El sistema radicular generalmente no sufre ningún daño.



FIGURA 25 PUDRICIÓN DE LA BASE DEL TALLO.

Fuente el autor (2017)

4.4.2. Plagas en el cultivo

Durante el desarrollo del cultivo, estas fueron las plagas que afectaron:

Oruga de la esfinge (*Erinnyis alope*): ataca el área foliar de la planta, provocando defoliación total y pérdida de la masa del follaje, reduce la tasa fotosintética y debilitamiento de la planta, haciéndola susceptible a enfermedades patógenas.



FIGURA 26 DAÑO FOLIAR POR LA ORUGA DE LA ESFINGE.

Fuente el autor (2017)

Pulgón del cogollo (*Aphis spp*): chupa y se alimenta de la savia de las plantas robándole agua y nutrientes pudiendo llegar a debilitarlas enormemente. Pero no es este el principal agravio causado, el principal problema provocado tiene su origen en la sustancia que segregan para sobornar a las hormigas, y es que este es caldo de cultivo de multitud de hongos y bacterias que pueden meter en serios problemas o incluso matar a la planta.



FIGURA 27 AFECTACIÓN DE PULGONES DEL COGOLLO.

Fuente el autor (2017)

Molteador de las hojas (*Ácaro tetranychus sp*): se alimentan de la superficie inferior de las hojas, perforando la epidermis y succionando el contenido celular. Esto produce un moteado o salpicado sobre el follaje. Finalmente, la hoja entera se torna clorótica y pueden caerse. Con la alimentación continua o infestaciones severas, los síntomas son evidentes en las colonias de ácaros.



FIGURA 28 MOLTEADOR DE LAS HOJAS. Fuente el autor (2017)

4.4.3. Monitoreo de la mosca lechosa (*toxotrypana curvicauda*)

El ensayo tenía un total de (12) trampas artesanales, una (1) en cada parcela o tratamiento. Cada recipiente contenía 100 cc de un líquido atrayente compuesto por levadura de torula que fue proporcionado por los Ingenieros Harris y Días del Ministerio De Desarrollo Agropecuario (MIDA).



FIGURA 29 MONITOREO CON TRAMPAS ARTESANALES.

Fuente el autor (2017)

4.4.3.1. Identificación de la mosca lechosa (*toxotrypana curvicauda*)

El monitoreo se estableció por quince (15) días y solo se encontraron en los recipientes moscas del género o sexo masculino; luego a los treinta (30) días se observó afectaciones por la hembra adulta en el fruto.

En los doce (12) recipientes solo se identificaron especies de la mosca *toxotrypana curvicauda*.

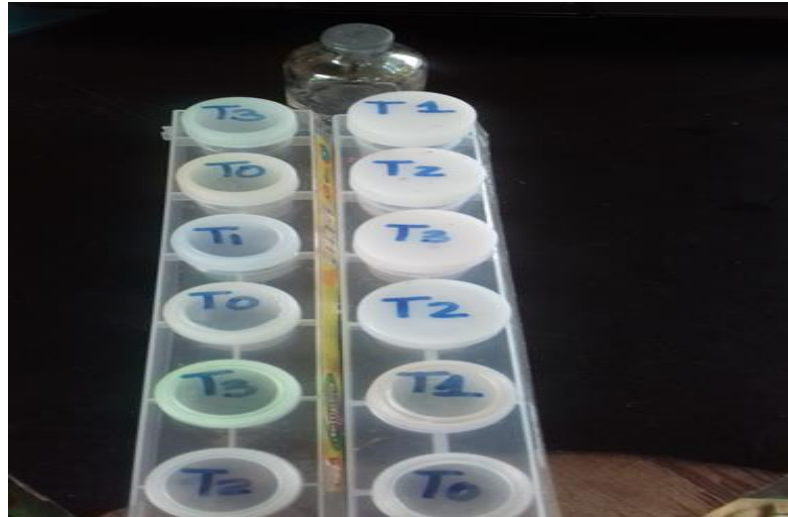


FIGURA 30 RECIPIENTES DE IDENTIFICACIÓN.

Fuente el autor (2017)

4.4.4. Fungicidas e insecticidas utilizados en el ensayo

En el desarrollo de las plantas se establecieron controles a nivel de cultivo. En el cuadro VII se detalla los plaguicidas utilizados.

CUADRO VI. PLAGUICIDAS UTILIZADOS

PRODUCTO	DOSIS	INGREDIENTE ACTIVO
VONDOZEB 80 WP [®]	0.5 kg/ha	MANCOZEB
RIDOMIL GOLD MZ 68 WP [®]	2-2,5 kg/ha	METALAXYL-M-MANCOZEB
KARATE ZEON 5 CS [®]	1-1.5 kg/ha	LAMBDA-CYHALOTHRIN
TIGRE 25 EC [®]	1-1,5 l/ha	DIMETOATO
HORMITOX 10 WP [®]	3-3.5 kg/ha	FINITROTION
MIREX-S 0.3 GB [®]	1-2.5 k/ha	SULFLURAMID
TORULA	30 ml/botella de 2L	-----
RIMALATION 60 EC [®]	0.4-05 l/ha	MALATHION



FIGURA 31 APLICACIONES DIRIGIDAS AL CULTIVO.

Fuente el autor (2017)

4.5. Análisis de varianza

A continuación se detalla los resultados obtenidos en la investigación:

Variable largo del tallo: El Análisis de Varianza reveló diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0,05$), más no así entre bloques ($p > 0,05$).

El análisis muestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos, lo que indica que si tiene un efecto el control de las malezas en el crecimiento del tallo. Ver (CUADRO VII).

CUADRO VII. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LARGO DEL TALLO (LT)

FV	GL	S.C	F.c	Pr>F
TRA	3	1365302	5.44	0.0379 *
BLO	2	170376.5	1.02	0.416 NS
ERROR	6	501719.5		
TOTAL	11	2037398		

C.V= 23.56%

NS= Indica diferencias no significativas

*= Indica diferencias significativas al nivel de probabilidad del 5 %

Variable cantidad de fruto: existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos. ($p < 0,01$), más no así entre bloques ($p > 0,05$).

El ANOVA presenta diferencias altamente significativas, lo cual señala que si tiene un efecto el control de malezas sobre el rendimiento y producción. Ver (CUADRO VIII)

CUADRO VIII. RESULTADO DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CANTIDAD DE FRUTOS (CF)

F.V	G.L	S.C	F _c	Pr > F
TRA	3	51.59717	10.86	0.0077 **
BLO	2	4.133058	1.3	0.3391 NS
ERROR	6	9.521133		
TOTAL	11	65.35136		

C.V= 49.84%

NS= Indica diferencias no significativas

** = Indica diferencias significativas al nivel de probabilidad de 1 %

4.5.1. Prueba de Duncan para la comparación de medias de los tratamientos

Prueba de Duncan para la variable largo del tallo:

La prueba de Duncan para la variable largo del tallo (LT), reveló diferencias significativas, donde se determinó la formación de dos grupos, el grupo a con la media más alta de 1801.30 correspondiente al herbicida glifosato 36% SL y el grupo b con los tratamientos: chapia manual, cobertura de plástico negro y testigo absoluto donde no hubieron diferencias significativas. Ver (CUADRO XII).

CUADRO IX. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS PARA LA VARIABLE LARGO DEL TALLO (L.T)

TRAT	\bar{y}_i	AGR.DUN †
Herbicida glifosato	1801.3	a
Chapia manual	1135.3	b
Testigo absoluto	999	b
Cobertura con plástico negro	972.3	b

†= medias seguidas por la misma letra, no difieren de acuerdo con la prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

Prueba de Duncan para la variable cantidad de frutos:

Para la cantidad de frutos, la prueba de comparación de medias de Duncan indicó que los tratamientos con el herbicida glifosato y chapia manual inciden sobre su producción y rendimiento; siendo los tratamientos de cobertura con plástico negro y testigo absoluto que presentan menor cantidad, donde el testigo absoluto no presentó formación de frutos. Como resultado de este análisis, la aplicación de glifosato fue la mejor para el control de las malezas, por lo que recomendamos utilizar el control químico que afecta las malezas en todas sus estructuras como (raíz, tallo, hoja y semillas). Ver (CUADRO XIII).

CUADRO X. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS PARA LA VARIABLE CANTIDAD DE FRUTOS (C.F)

TRAT	\bar{y}_i	AGR.DUN †
Herbicida glifosato	33	a
Chapia manual	11.667	a-b
Cobertura con plástico negro	2.667	b
Testigo absoluto	0	b

4.6. Análisis de varianza para las variables no significativas

Variable Altura de la Planta: no existen diferencias significativas entre los tratamientos y entre los bloques.

No existió diferencia significativa de efecto de los tratamientos y del testigo absoluto, sobre la altura de las plantas, desde el análisis estadístico. Desde la observación visual se aprecia diferencias en la altura de la planta. Ver (CUADRO XI).

CUADRO XI.RESULTADO DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA (AP)

F.V	G.L	S.C	F _c	Pr > F
TRA	3	181338.25	3.17	0.1066 NS
BLO	2	891698.00	2.30	0.1812 NS
ERROR	6	1162190.00		
TOTAL	11	3895226.25		

C.V= 26.32%

N.S= Indica que no existen diferencias significativas

Variable cantidad de hojas: no existen diferencias significativas entre los tratamientos y entre bloques.

El ANOVA reveló que no existen diferencias significativas entre los tratamientos establecidos en el estudio para la variable cantidad de hojas, pero visualmente se logró observar que las plantas con el tratamiento glifosato posee mayor cantidad de hojas emitidas y el testigo absoluto posee menor cantidad de hojas.

Ver (CUADRO XII)

CUADRO XII.RESULTADO DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CANTIDAD DE HOJAS (C.H)

F.V	G.L	S.C	Fc	Pr > F
TRA	3	39632.92	3.2	0.1048 NS
BLO	2	18468.5	2.24	0.1879 NS
ERROR	6	24760.83		
TOTAL	11	82862.25		

C.V= 26.30%

NS= Indica que no existen diferencias significativas

4.6.1. Prueba de Duncan para la comparación de medias de los tratamientos en las variables no significativas.

En la prueba de comparación de medias de Duncan, señala que los tratamientos con el herbicida glifosato y chapia manual inciden sobre el crecimiento y altura de la planta; siendo los tratamientos de cobertura con plástico negro y testigo absoluto que presentan menor crecimiento, donde el testigo absoluto presentó el menor desarrollo de la planta para esta variable.

CUADRO XIII. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS PARA LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA (A.P)

TRAT	\bar{y}_i	AGR.DUN †
Herbicida glifosato	2310.7	a
Chapia manual	1674	a-b
Cobertura con plástico negro	1353.7	b
Testigo absoluto	1348.7	b

Prueba de Duncan para la variable cantidad de hojas:

Según la prueba de Duncan para la cantidad de hojas, los tratamientos con glifosato, chapia manual y cobertura con plástico negro inciden en la emisión de las hojas; siendo el testigo absoluto el que presenta menor cantidad de hojas emitidas en la plantación.

CUADRO XIV. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS PARA LA VARIABLE CANTIDAD DE HOJAS (C.H)

TRAT	\bar{y}_i	AGR.DUN †
Herbicida glifosato	330.67	a
Chapia manual	259.33	a-b
Cobertura con plástico negro	207	a-b
Testigo absoluto	180	b

4.7. Efectos de los tratamientos en el control de las malezas en el crecimiento y desarrollo de las plantas del híbrido Red Lady

CUADRO XV. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	Efectos
Testigo absoluto	Al no implementarse ninguna técnica de control de malezas, las plantas de papayas fueron superadas por las malezas; presentando el debilitamiento de las plantas, clorosis y fuertes ataques por plagas.
Chapia manual	No hubo efectos en las plantas de papaya, pero las malezas que rebrotaban competían por los nutrientes que estaban a disposición de las plantas de papayas.
Herbicida glifosato 36% SL	Controló la mayoría de las malezas, permitiendo el crecimiento adecuado en las plantas de papayas.
Cobertura con plástico negro	Las malezas fueron controladas en un 100%, pero era difícil al momento de la fertilización, porque la parte de abajo del plástico estaba seco y el fertilizante no se descomponía rápidamente si no a los 21 días y provocó el retraso en el crecimiento y desarrollo de las plantas del híbrido Red Lady,

5. CONCLUSIONES

El complejo de malezas existente en el área de estudio fueron: Tridax procumbens, Digitaria sanguinalis, Euphorbia hypericifolia, Rottboellia cochinchinensis, Sida rhomifolia, Scoparia dulcis, Paspalum paniculatum, Eleusine indica, Portulaca olearacea, Phyllanthus amaru, Mollugo verticillata, Ishaemum rugosum, Cyperus ferax, Cenchrus echinatus, Fleurya aeustans, Chamaesyce hirta, Euphorbia heterophylla. Después de establecer los tratamientos de control de las malezas, el herbicida glifosato al aplicarse tres (3) veces de control presentó las malezas: Tridax procumbens, Euphorbia hypericifolia, Rottboellia cochinchinensis y Chamaesyce hirta y en el tratamiento con la chapia manual que se realizaron cinco (5) veces de control presentó las malezas: Tridax procumbens, Euphorbia hypericifolia, Rottboellia cochinchinensis, Scoparia dulcis, Paspalum paniculatum, Eleusine indica, Portulaca olearacea, Phyllanthus amaru, Ishaemum rugosum, Cyperus ferax, Cenchrus echinatus, Chamaesyce hirta.

En el resultado de este análisis, la aplicación del herbicida glifosato fue la mejor técnica para el control de las malezas.

Para los días de floración las plantas que produjeron flores más rápido fue en el tratamiento con el herbicida glifosato 36% SL y el último en producir flores fue en el tratamiento con la cobertura de plástico negro.

Las frecuencias de control de malezas, el plástico negro eliminó la mayoría de las malezas de su entorno. El glifosato mantenía el control de las malezas hasta los 45 días después de su aplicación con tres (3) veces de control y la chapia manual controlaba las malezas hasta los 22 días después del control y se requirió realizar cinco (5) veces de control.

El tratamiento con el herbicida glifosato 36% SL y el tratamiento con la chapia manual no produjeron efectos dañinos a considerar en el cultivo, pero el tratamiento con la cobertura de plástico negro (rodaja) provocó lento crecimiento en cuanto a la asimilación de los nutrientes que se le aplicaban a las plantas, ya que el suelo cubierto por el plástico negro se encontraba demasiado seco y el testigo absoluto por alta densidad de malezas provocó ataques por plagas en el cultivo.

Las enfermedades que se presentaron en el cultivo fueron: Corynespora cassicola y el complejo de hongos Phythium, Rhizoctonia y Fusarium. Las plagas que se presentaron fueron: Erinnyis alope, aphis spp, tetranychus sp, y toxotrypana curvicauda.

6. RECOMENDACIONES

Implementar estas técnicas de control de malezas con la aplicación de fertilizantes a través del fertiriego y observar el crecimiento y desarrollo en el tratamiento con el plástico negro.

Evaluar este trabajo de investigación en otras áreas dedicadas a este cultivo de papaya.

Aplicar estas técnicas de control de malezas en otros frutales potenciales del país como: Ananas comosus, Garcinica mangostana, Persea americana, Mussa balbisiana y Mussa paradisiaca.

7. BIBLIOGRAFÍAS CONSULTADAS

ARROYO, L.; UGALDE, M.; ARAYA, E. 2003. Zonificación Agroecológica de 15 cultivos prioritarios de la Región Huetar Atlánica de Costa Rica, sus resultados y metodología a escala 1:50.000. Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras. p. 55-58

BANCO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. Resumen Indicaciones y Coeficientes Técnicos de los Principales Rubros Agrícolas. Panamá, 2004.

BOGANTES, A; MORA, E. 1999-2002. Efecto de sustratos orgánicos y fertilización inorgánica sobre la emergencia y desarrollo de plántulas de papaya (Carica papaya). Agronomía Tropical 32:29-37.

BOGANTES, A.; MORA, E. 2004. Factibilidad técnica de la utilización de cobertura vegetal en papaya (Carica papaya) mediante la aplicación localizada de herbicidas Agronomía Mesoamericana 15(2): 193-199

CASTRO, O.; ARAUZ, L. F.; WANG, A. 1996. Importancia de los peciolos de papaya como fuente de inóculo de la antracnosis del fruto de la papaya. In: Memorias X Congreso Nacional Agronómico y III Congreso de Fitopatología. San José, Costa Rica, p. 123.

DURAN, A.; MORA, D.; RAMIREZ, L. 2000. Los peciolos de la papaya como fuente de inóculo de la antracnosis y su eliminación como práctica de control. *Agronomía Mesoamericana* 11(2): 07-14.

FAO. 2010. Agricultural Data: FAOstat. Papayas

GUZMAN D.G. 1998. Guía para el cultivo de papaya. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José. Costa Rica. P. 62.

GUZMÁN, G. 1998. Guía para el cultivo de papaya (Carica papaya). Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). San José, Costa Rica. 74 p. (Serie cultivos no tradicionales)

LEÓN, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 2 ed. San José, Costa Rica, IICA. 445 p. (Colección Libros y Materiales Educativos/ IICA no. 84).

SAUNDERS, J.; COTO, D.; KING, A. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. 2da. Edición. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 305 p.

STOREY, W. 1976. Papaya (*Carica papaya*). In Evolution of crop plants. Simmonds, N. (ed.) London, England, longman.p. 21-24.

8. ANEXOS



LABSA

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
 LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS
LABSA
 labsa.fca.up@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS
 F.C.A. DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Análisis de Suelo

ATENCIÓN: **EST. ALVIS CASTILLO**
 LUGAR: **JACÚ, DAVID**
 FECHA: **13 DE SEPTIEMBRE DE 2017**

L. Escalante
PROF. LILIANA L. ESCALANTE
 Jefa de LABSA
 Química Analista Especializada
 Reg. 218 ID 0019

Nº	Arcilla Arena Limo			CLAF. TEXTURAL	pH (H ₂ O) (1:2.5)		P m - (mg/L) - (mg/h)		Acidez		Al		Mat.Org. %	
	%	%	%											
1	9,8	74,1	16,1	Franco Arenoso	5,0	mA	1151,67	a	0,40	b	0,00	b	15,09	a

mA=Muy Ácido, A=Ácido, pA=Poco Ácido, N=neutro, Al=Alcalino, mA=Muy Alcalino, += Alto, m=Medio, b=Bajo

IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS
 1 S-217 M-1 Parcela de Papaya

2017: "HACIA LA TRANSFORMACIÓN Y DEMOCRATIZACIÓN UNIVERSITARIA"
Gracias por Preferir Nuestros Servicios
 Chiriquí Tel.: 772-9064, 772-9085, Fax: 772-9063

RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELO. Fuente: Laboratorio de Suelos y Aguas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.



LA MOSCA LECHOSA TOXOTRYPANA CURVICAUDA. Fuente el Autor (2017)

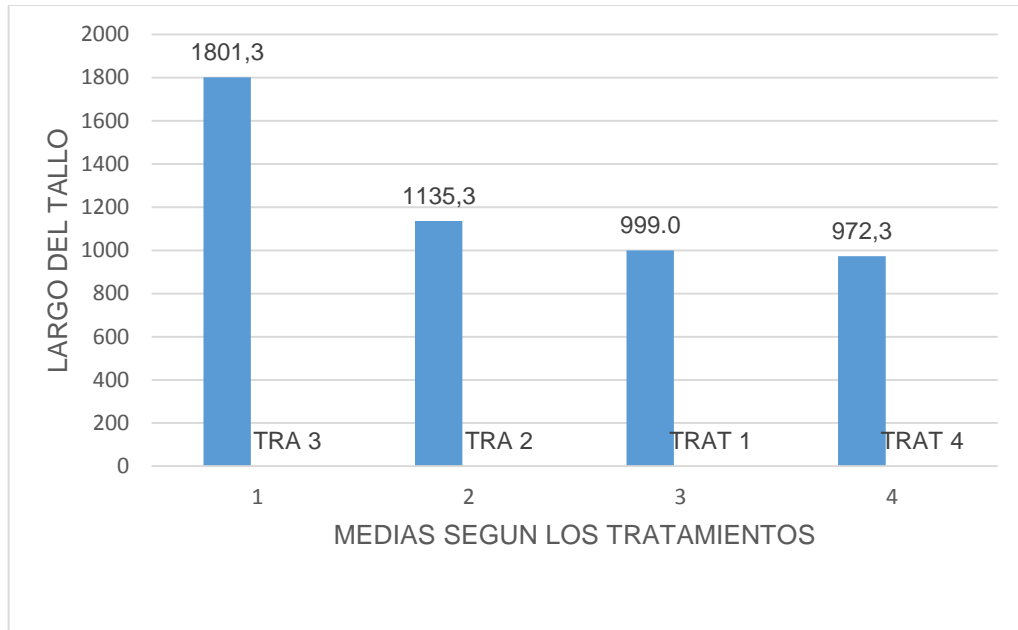


FIGURA 32. ESCALA PARA LA VARIABLE LARGO DEL TALLO

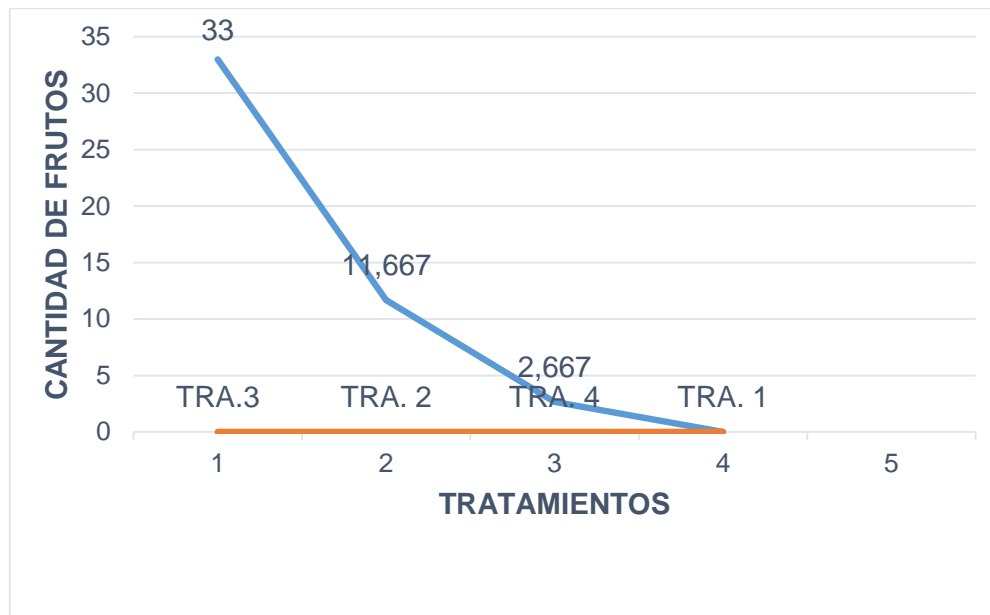


FIGURA 33. GRÁFICA PARA LA VARIABLE CANTIDAD DE FRUTOS