



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA
RECINTO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Evaluación de insecticida botánico de *Quassia amara*
para el manejo de insectos plagas en el cultivo de
pitahaya (*Hylocereus undatus*) de mayo a Julio en
comarca Guirruca, Boaco 2022

Autores

Br. Aida María Martínez López

Br. Marisela Matuz Olivar

Asesores

MSc. Kelving John Cerda Cerda

Ing. Franklin José Martínez Sánchez

Camoapa, Boaco

Septiembre del 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA
RECINTO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ

Trabajo de Graduación

Evaluación de insecticida botánico de *Quassia amara*
para el manejo de insectos plagas en el cultivo de
pitahaya (*Hylocereus undatus*) de mayo a julio en
comarca Guirruca, Boaco 2022

Autores

Br. Aida María Martínez López

Br. Marisela Matuz Olivar

Asesores

MSc. Kelving John Cerda Cerda

Ing. Franklin José Martínez Sánchez

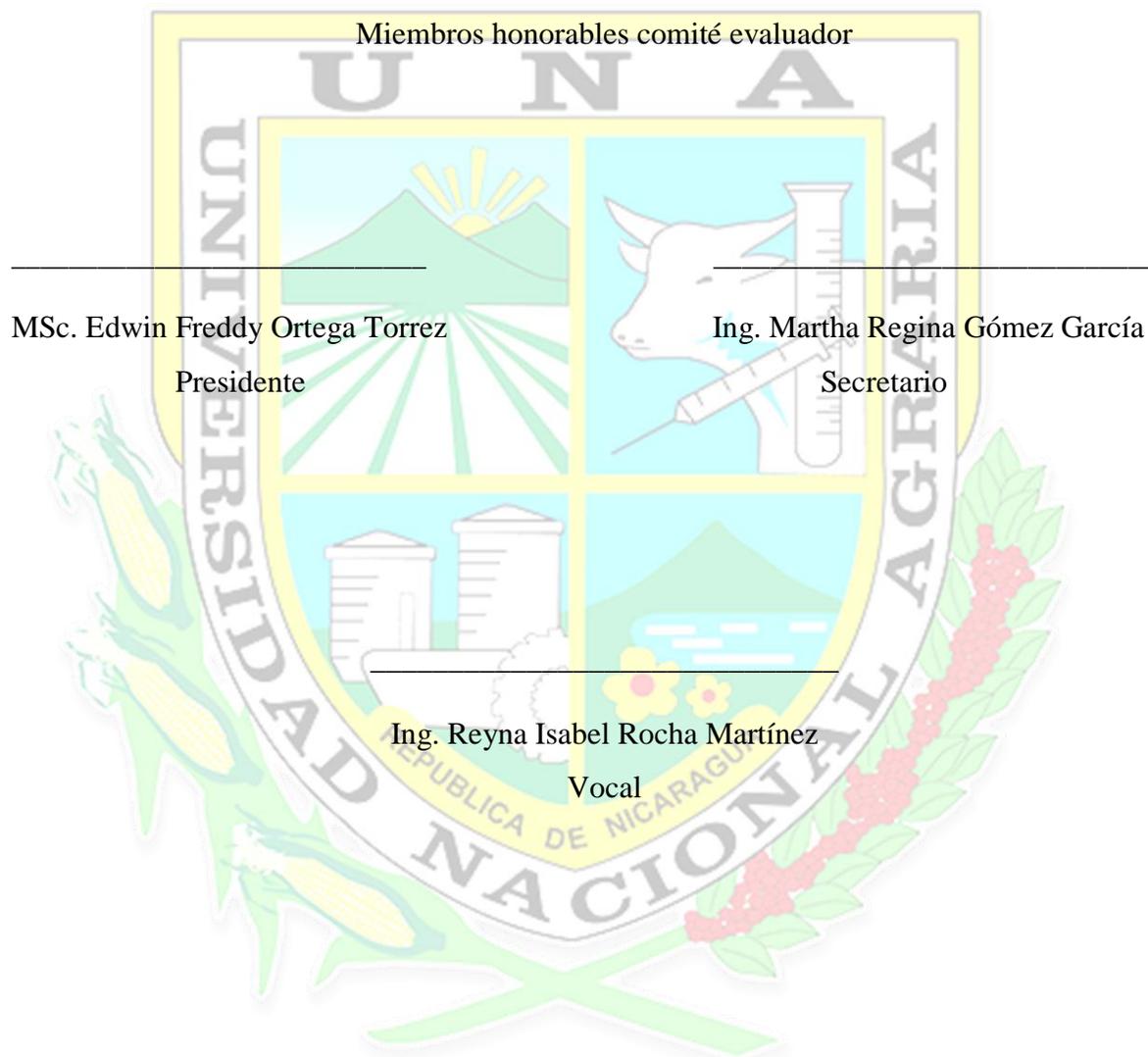
Presentado a la consideración del honorable comité evaluador
como requisito final para optar el título profesional de
Ingeniero Agrónomo

Camoapa, Boaco

Septiembre del 2022

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por el director de la Sede Regional Camoapa, como requisito parcial para optar al título profesional de:

Ingeniero Agrónomo



Camoapa, Boaco, Nicaragua

29 de septiembre de 2022

DEDICATORIA

Esta investigación la dedico primeramente **a Dios y a la Virgen de Fátima** por darme la sabiduría y el don de entendimiento y vencer todo obstáculo de mi vida, permitir llegar a esta culminación de estudio de mi carrera.

A mi madre la mujer que amo tanto **María Auxiliadora López Hernández** por su apoyo incondicional y ser la motivación de mi vida.

A mi padre **Sr. José Gregorio Martínez Luna** por el apoyo que me ha brindado durante mis estudios.

A mi hermana **Lic. Ruth Auxiliadora Martínez Castro** por ser una persona muy especial para mí, por su motivación que siempre me dio cuando me sentía desanimada y por estar pendiente de mí en el proceso de la universidad.

A mi hermano **Juan Fidel Martínez López.** por su apoyo incondicional que me ha brindado y ser parte de mi vida.

A mi sobrina **Alexza Brigitte Martínez** por ser la razón de mi felicidad.

A mi abuelita (Mamita) **Sipriana Hernández Murillo.** (Q.E.P.D.) por ser la abuela tan especial conmigo y por verme brindado cariño cada día.

A mi familia, Tío y tías que me han animado y confiado en mí durante este proceso de estudio.

Br. Aida María Martínez López

DEDICATORIA

Esta investigación la dedico primera mente **a Dios** por darme la vida, sabiduría y el don del entendimiento y por permitirme terminar los procesos de mis estudios.

A mi hermana **Virginia Matuz Olivar** y a su hija **Emely Nayarit Matuz**, por su motivación, apoyo y por estar pendiente durante los procesos de mi carrera.

Br. Marisela Matuz Olivar

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a **Dios Padre** por la sabiduría y entendimiento que me ha regalado y a la **Virgen santísima** por el Amparo y protección que me da todos los días de mi vida.

A mi mamá **María Auxiliadora López Hernández.** por su confianza que ha tenido en mí, su educación que me ha dado y sus sabios consejos que me brindado.

Al **Lic. Sergio Manuel Mendoza Salazar** por sus consejos, motivación y estar pendiente de mí durante mis estudios.

A mi compañera de tesis **Marisela Matuz** por su compañía que me brindó durante el proceso de mi carrera.

A mis asesores de tesis **MSc. Kelving John Cerda Cerda.** por ser un maestro muy especial, gracias por su amistad y sus enseñanzas que me ha brindado, sus consejos como profesional y el ánimo que siempre me da a seguir adelante.

Ing. Franklin José Martínez Sánchez por su enseñanza acompañamiento que me brindo durante el proceso de tesis.

Al **Docente Ismael Jirón Aragón** por su ayuda que siempre me brindó durante mis estudios universitarios.

A fundación **AMOS** por su apoyo que me ha brindado en la culminación de mis estudios y ha formado parte de mis conocimientos.

A la empresa **Minerales Camino Real** por su apoyo económico que formo parte del del trabajo investigativo.

A mis amistades que me estuvieron animando durante mi formación de estudio y pendientes brindándome consejos.

Br. Aida María Martínez López

AGRADECIMIENTO

Esta investigación agradezco primera mente **a Dios** por darme la vida, sabiduría y el don del entendimiento y por permitirme terminar los procesos de mis estudios.

A mis padres por estar conmigo durante los estudios de mi carrera.

A mis hermanas/os porque de una u otra forma me motivaron a culminar mis estudios y en especial a mi hermana **Virginia Matuz Olivar** por su apoyo incondicional, por motivarme cada día y ser parte de mi formación de estudio.

A mi compañera de tesis **Aida María Martínez López**, por sus motivaciones y su acompañamiento durante el proceso de mi carrera.

A mis asesores de tesis **MSc. Kelving John Cerda Cerda**, por sus enseñanzas, motivarme y acompañamiento durante el proceso del trabajo tesis.

Ing. Franklin José Martínez Sánchez, por impartirnos sus conocimientos.

Al **Docente Ismael Jirón Aragón** por su ayuda que siempre nos brindó durante mis estudios universitario.

A la empresa **Minerales Camino Real** por su apoyo económico que formo parte del trabajo investigativo.

A mis amistades, que me motivaron y estuvieron pendiente de mi durante mi formación de estudio.

Br. Marisela Matuz Olivar

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN		PÁGINA
	DEDICATORIA	i
	AGRADECIMIENTOS	iii
	INDICE DE CUADRO	viii
	INDICE DE FIGURA	ix
	INDICE DE ANEXO	x
	RESUMEN	xi
	ABSTRACT	xii
I	INTRODUCCIÓN	1
II	OBJETIVOS	
2.1	Objetivo general	3
2.2	Objetivo específico	3
III	MARCO DE REFERENCIA	
3.1	Generalidades cultivo de pitahaya (<i>H. undatus</i>)	4
3.1.1	Taxonomía del cultivo	4
3.1.2	Morfología del cultivo	4
3.2	Requerimientos edafoclimáticos óptimos del cultivo de (<i>H. undatus</i>)	5
3.3	Manejo agronómico del cultivo	6
3.3.1	Marco de plantación	6
3.3.2	Material de propagación y tutores	6
3.3.3	Siembra	7
3.3.4	Prácticas de control de malezas	7
3.3.5	Fertilización	7
3.4	Cosecha	7
3.5	Variedades del cultivo de (<i>H. undatus</i>) en Nicaragua	8
3.6	Rendimiento del cultivo de (<i>H. undatus</i>) en Nicaragua	8

3.7	Insectos plagas más comunes en cultivo	8
3.7.1	Picudo (<i>Metamasius fareih - striatofotus</i>)	9
3.7.2	Morfología del chinche patón (<i>Leptoglossus zonatus</i>)	9
3.7.3	Barrenador del tallo (<i>Maracayia chlorisalis</i> Walker), lepidóptera crambidae	10
3.7.4	Morfología de la mosca <i>Dasiops saltans</i> del botón floral de (<i>H. undatus</i>)	11
3.7.5	Hormiga del fuego <i>Solenopsis sp</i> que afecta al cultivo	12
3.8	Enfermedades más comunes en el cultivo de (<i>H. undatus</i>)	12
3.8.1	Pudrición del tallo (<i>Erwinia carotovora</i>).	12
3.8.2	Antracnosis del fruto (<i>Colletotrichum sp</i>)	13
3.8.3	Ojo de pescado (<i>Dothiorella sp</i>)	13
3.9	Insecticidas	13
3.9.1	Insecticidas orgánicos	14
3.9.2	Insecticidas inorgánicos	14
3.10	Insecticida orgánico a base de Hombre grande (<i>Quassia amara</i>) de utilizado para el control de plagas	14
3.10.1	Procedimiento para obtener el principio activo del <i>Q. amara</i> (partes leñosas)	15
3.10.2	Plagas que controla el <i>Q amara</i>	15
3.10.3	Decocción de insecticida	16
9.11	Generalidades faraón (Imidacloprid)	16
IV	MATERIALES Y METODOS	
4.1	Ubicación del área de estudio	17
4.2	Diseño experimental	18
4.2.1	Tratamientos evaluados <i>Q. amara e</i> Imidacloprid	18
4.2.2	Procedimiento de elaboración de insecticida botánico a base de extracto <i>Q. amara</i> .	19
4.3	Datos evaluados	19
4.3.1	Clasificación taxonómica	19
4.3.2	Promedio de insectos por tratamiento	19

4.3.3	Presupuesto parcial	20
4.4	Análisis de datos	20
V	RESULTADOS Y DISCUSIONES	
5.1	Insectos presentes en el cultivo de (<i>H. undatus</i>), en finca La Unión, en comarca Guirruca, Boaco, periodo Mayo – Julio, 2022.	21
5.2	Presencia de insectos en el cultivo de (<i>H. undatus</i> Guirruca, Boaco, periodo mayo – julio, 2022.	22
5.3	Presupuesto parcial (U\$) en los tratamientos <i>Q. amara</i> e Imidacloprid en el cultivo de (<i>H. undatus.</i>) en el período comprendido entre mayo y julio, comarca Guirruca, Boaco, 2022.	27
VI	CONCLUSIONES	29
VII	RECOMENDACIONES	30
VIII	LITERATURA CITADA	31
IX	ANEXO	34

ÍNDICE DE CUADRO

CUADRO		PÁGINA
1	Requerimientos edafoclimáticos óptimos del cultivo de (<i>H. undatus</i>)	5
2	Variedades de cultivo de (<i>H. undatus</i>)	8
3	Tratamientos evaluados <i>Q. amara</i> e Imidacloprid	18
4	Insectos encontrados en la parcela experimental	21
5	Presupuesto parcial en dólares americanos U\$ de los tratamientos evaluados <i>Q. amara</i> e Imidacloprid en el trabajo de investigación de mayo a julio en comarca Guirruca Boaco 2022	27

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA		PÁGINA
1	Área de estudio en comarca Guirruca Municipio Boaco 2022	18
2	Procedimiento de elaboración de insecticida botánico a base de extracto <i>Q. amara</i> .	19
3	Presencia población de hormiga roja (<i>Solenopsis sp</i>) en los tratamientos <i>Q. amara</i> e Imidacloprid periodo mayo – julio, 2022	23
4	Presencia población de hormiga negra (<i>Lasius niger</i>) en los tratamientos <i>Q. amara</i> e Imidacloprid periodo mayo – julio, 2022	24
5	Presencia población de chinche (<i>Leptoglossus zonatus</i>) en los tratamientos <i>Q. amara</i> e Imidacloprid periodo mayo – julio, 2022	25
6	Promedio poblacional de insectos en los tratamientos <i>Q. amara</i> e Imidacloprid en las parcelas experimentales en finca La unión, Guirruca, Boaco, en periodo de mayo-julio, 2022	26

ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO		PÁGINA
1	Hoja de recuento, Evaluación de Insecticida <i>Quassia amara</i> en cultivo de Pitahaya (<i>H. undatus</i>)	34
2	Recolección de madera y elaboración y aplicación del insecticida <i>Q. amara</i> e Imidacloprid	35

RESUMEN

El cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) es un medio para mejorar la economía de las familias, agricultores, ya que genera empleo y sus frutos logran un buen precio al momento de la comercialización. La planta se ve afectada por insectos que causan daños a yemas de crecimiento, floración y frutos. La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar el insecticida botánico, para el manejo de insectos plagas en el cultivo *H. undatus*. Se planificó un experimento unifactorial con diseño de bloques completo al azar con tres repeticiones. Los tratamientos comparados fueron extracto de *Quassia amara* e insecticida inorgánico imidacloprid. Las variables a evaluar fueron: presencia de poblaciones de insectos presente en los tratamientos. Se realizó un análisis de comparación de media t - Studen ($p < 0.05$) en programa estadístico InfoStat. Los insectos encontrados fueron: *Selenosis sp*, *Lasius niger* y *Leptoglossus zonatus* con promedio de 0.24, 0.76 y 0.17 insectos por plantas respectivamente en parcelas tratadas con *Q. amara*, no encontrado diferencia significativa entre los tratamientos. Se realizó análisis de presupuesto parcial, con los rendimientos siendo alto en el tratamiento de *Q. amara* con un costo de insecticida de U\$ 17. 72 para el manejo de una hectárea.

Palabras clave:

Plagas, Pitahaya, Insecticida orgánico, hombre grande.

ABSTRACT

The cultivation of pitahaya (*Hylocereus undatus*) is a means to improve the economy of families, farmers, since it generates employment and its fruits achieve a good price at the time of marketing. The plant is affected by insects that cause damage to growth buds, flowering and fruits. The present investigation was carried out with the objective of evaluating the botanical insecticide, for the management of insect pests in the *H. undatus* crop. A unifactorial experiment with a randomized complete block design with three replications was planned. The treatments compared were *Quassia amara* extract and inorganic insecticide imidacloprid. The variables to be evaluated were: presence of insect populations present in the treatments. A comparison analysis of mean t - Studen ($p < 0.05$) was performed in the statistical program InfoStat. The insects found were: *Selenosis sp*, *Lasius niger* and *Leptoglossus zonatus* with an average of 0.24, 0.76 and 0.17 insects per plant, respectively, in plots treated with *Q. amara*, with no significant difference found between the treatments. Partial budget analysis was carried out, with yields being high in the treatment of *Q. amara* with an insecticide cost of US\$ 17.72 for the management of one hectare

Keywords: Pests, Pitahaya, Organic insecticide, big man.

I. INTRODUCCIÓN

“La pitahaya (*Hylocereus undatus*) es una planta perenne que pertenece a la familia de las cactáceas. Es de origen centroamericano y se encuentra distribuida en países: Colombia, Venezuela, Uruguay, Panamá, Brasil, Costa Rica, Nicaragua, México” (Gonzalez y Gonzalez, 2014, p. 8).

El cultivar pitahaya (*H. undatus*) es un medio para mejorar la economía, ya que producir genera empleo y sus frutos son de buena calidad, logrando un buen precio al momento de comercialización. Aunque su genética no se a mejorar. (Instituto de Ecología , 2014,párr2).

En América los principales países que desarrollan cultivos de pitahaya son México, Colombia, Nicaragua y Ecuador. En Europa, en la costa del mediterráneo de España e Islas Canarias. Sin embargo, los países asiáticos como Vietnam, China, Indonesia, Tailandia, Taiwán, son los que contribuyen con el 94% de la producción mundial de pitahaya. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020, p. 13).

El cultivo de pitahaya es atacado por plagas que inciden en el rendimiento, sanidad y la calidad del fruto, las plagas presentes están: Insectos masticadores, chupadores y patógenos que afectan el cumplimiento de algunos estándares de calidad (Téllez, 2016, p. 17).

“Los insecticidas orgánicos son compuestos hechos de ingredientes naturales, los cuales tienen capacidad de disminuir o prevenir la aparición de agentes dañinos para las plantas como hongos y bacterias, debido a sus características pueden eliminar distintas plagas de los cultivos” (HIDROPONIA, 2015, párr. 1).

El insecticida de *Quassia amara* fue demostrado en 1884, en Inglaterra, aunque posteriormente sus extractos han sido ensayados como eficaces contra más de 50 plagas diferentes. Los extractos metanólicos de corteza y madera son los que muestran actividad insecticida (Ocampo 1995; Mancebo *et al.* 2000), (Esquivel y Mejía, s,f).

La presente investigación se realizó con el propósito de determinar el efecto del insecticida botánico a base de *Q. amara* como alternativa de control de insectos plagas en las actividades agrícolas en el cultivo de pitahaya (*H. undatus*), es de relevancia este tipo de estudio porque permite a los productores tener un mejor control de plagas en el cultivo y alcanzar buenos rendimientos de frutos por plantas. En comarca Guirruca Boaco, finca La Unión propiedad del Ingeniero. Ignacio Bodan.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar el insecticida botánico a base de *Quassia amara* para el manejo de insectos plagas en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en comarca Guirruca, Boaco, 2022.

2.2 Objetivos específicos

Comparar la efectividad insecticida botánico a base de *Quassia amara* vs insecticida inorgánico Imidacloprid en la presencia poblacional de insectos plagas en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en comarca Guirruca, Boaco, 2022.

Elaborar los presupuestos parciales de las alternativas en el manejo de insectos plagas en el cultivo de pitahaya. (*Hylocereus undatus*) en comarca Guirruca, Boaco, 2022.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Generalidades cultivo de pitahaya (*H. undatus*)

“La pitahaya fue descubierta por primera vez en forma silvestre por los conquistadores españoles en México, Colombia, Centroamérica y las Antillas, quienes le dieron el nombre de pitaya que significa fruta escamosa, que se encuentran en México, Nicaragua y Vietnam, entre otros. La principal zona de producción de pitahaya roja en Vietnam es la costa oriental” (EROSKI CONSUME, 2022, párr. 1)

El cultivar JC02 (*H. undatus*) presenta un crecimiento rápido y sus cladodios son de tamaño medio-grosos con pequeñas espinas. En el sur de Tenerife florece desde mayo-junio hasta octubre y es muy productivo, siendo los frutos de forma ovoide, con la piel roja y brácteas verdes cortas, mientras que la pulpa es de color rojo oscuro (Magraner, 2020, p. 24)

3.1.1. Taxonomía del cultivo

Según el sitio web InfoAgro (s.f.) describe taxonómicamente el cultivo de (*H. undatus*). Familia: Cactácea de género: *undatus*, especie: *megalanthus*, nombre común pitahaya, pitaya, fruta del dragón.

3.1.2 Morfología del cultivo

Según Muñoz, (2018). (*H. undatus*), es conocida a nivel mundial con diferentes nombres, su fruto es de forma ovular con cascara roja (pulpa blanca o roja) y presenta las siguientes estructuras morfológicas:

Raíz

Esta planta tiene dos tipos de raíces, las primarias que se ubican en el suelo y las secundarias que se desarrolla principalmente fuera del suelo.

Tallo:

Sus tallos conocidos también como penca son triangulares verdes y a veces de color verde azulado claro, crecen en todas direcciones, pueden llegar a crecer hasta dos metros de largo, presentan aristas que producen flores y frutos. (p.4).

Flor

Según InfoAgro (2022) describe que:

Las flores hermafroditas, grandes (15-30cm de largo), color blanco, amarillento o rosado. De la parte inferior de la flor nacen grandes segmentos lanceolados, delgados y acuminados de color crema. Sus flores abren durante la noche, las cuales se encuentran orientadas hacia la luz de la luna. Pueden darse 5-6 ciclos de floración, donde en una misma planta pueden coincidir varios estadios fenológicos. Muchas de las especies requieren polinización cruzada, aunque son autofértiles. (párr. 5).

Fruto y semilla

Según Muñoz, (2018), hace referencia del fruto y la semilla de la siguiente manera:

Es una baya de diferentes tamaños y formas, ovoide, redondeado y alargado, la cascara tiene brácteas de color verde carnosos y pesan según la variedad entre 150 -700 gramos. El fruto posee gran cantidad de semillas pequeñas y de color negro, pero al sembrar con semilla sexual el desarrollo de la vaina primaria de la planta es demasiado lento, por tal razón solo se utiliza la reproducción asexual. (P. 4).

3.2. Requerimientos edafoclimáticos óptimos del cultivo de (*H. undatus*)

El cultivo para su desarrollo requiere de las siguientes condiciones edafoclimáticas que se detallan en el cuadro:

Cuadro 1. Requerimientos edafoclimáticos óptimos del cultivo

Temperatura	28 -30
Precipitaciones mm	600- 1300
Altura (msnm)	0-1850
Humedad relativa (%)	40-60
Suelo (textura)	Francos, franco-arenoso
pH	5.5-6.5

(Instituto Nacional Tecnológico, 2018, p. 87)

3.3 Manejo agronómico del cultivo

El INATEC (2018) Expresa que en el manejo agronómico del cultivo de pitahaya se deben d realizar las siguientes actividades:

Preparación y limpieza del terreno

Limpieza del terreno en forma manual, en caso necesario realizar labores de subsoleo para mantener el suelo aireado y con buena capacidad de drenaje.

Realizar análisis de suelo para identificar los elementos y las cantidades que posee el suelo que permita elaborar un plan de nutrición. (p. 88).

3.3.1 Marco de plantación

Según el Instituto Colombiano Agropecuario (2011) la planta se forma cuadrada o rectangular, utilizando para tener una plantación entre las distancias de siembra más utilizadas se encuentran de tres por tres metros (m) para un total de 1 100 plantas o de tres por uno punto cinco metros para un total 2 200 plantas por h⁻¹. (p.8)

3.3.2 Material de propagación y tutores

El INATEC (2018) describe los materiales que se utilizan para establecer el cultivo.

Escoger la variedad adecuada de acuerdo al mercado al que se dirigirá la fruta. Escoger plantas de buen desarrollo y alta producción. Desinfectar el material para prevenir enfermedades. A los 20 o 30 días después de sembrados, se aplica de forma foliar un fertilizante con alto contenido de fósforo para obtener un buen desarrollo radicular. Para cualquier forma de reproducción asexual, el suelo debe estar suave, suelto y libre de malezas. Cortar vainas de 25 a 30 cm de plantas madre, deben ser de al menos dos años de edad, el corte de las vainas debe realizarse con tijeras de podar afilado y desinfectado. Dejar cicatrizar durante tres - siete días. Sembrar en bolsas de 20 x 30 cm.

Se pueden utilizar tutores vivos como Madero negro (*Gliricydia sepium*), Jiñocuago o indio desnudo (*Bursera simaruoba*) y Helequeme (*Erithrina poepigiana*), y tutores muertos. Los postes se colocan en huecos en línea recta separados a dos m entre planta

y tres m entre hileras (pueden ser de eucalipto, casuarina, entre otros), enterrados 50 cm postes de concreto, troncos de árboles secos, muros de piedra. (Pp. 90-91).

3.3.3 Siembra

En pitahaya se usan dos métodos de siembra: indirecta usando tallos y por trasplante con tallos enraizados en bolsas de polietileno.

El sistema tradicional consiste en plantar tutores a una distancia de tres metros entre hileras y dos metros entre plantas, ubicando las plantas al pie de cada tutor. Con estas distancias se logran 1,250 plantas ha⁻¹ (Castro, 2018, p. 7).

3.3.4 Prácticas de control de malezas

El control de malezas se realiza de forma manual con machete, tratando de no causar daños en las raíces superficiales. El número de limpiezas estará en función del desarrollo y crecimiento de las malezas, considerando el período lluvioso que es cuando hay más abundancia (INTA, 2018, p. 3).

3.3.5 Fertilización

Según (INATEC, 2018). Las aplicaciones se realizan cada dos o tres meses para procurar que la planta disponga de los nutrientes en forma permanente y dosificada, evitando así la aplicación masiva, con el riesgo de intoxicación y aporte menos oportuno. Los requerimientos nutricionales que demanda el cultivo *H. undatus* de Nitrógeno, Fosforo y Potasio.

3.4 Cosecha

Para determinar la cosecha hay que tener en cuenta la coloración (70 - 80%) roja, y tamaño del fruto, sin embargo, el mercado de destino es el que determina la fecha y características esperadas del fruto y es recomendable durante la cosecha recolectar la fruta que tenga igual grado de madurez (color estándar), Nunca se debe permitir la maduración en la planta porque la fruta se expone al ataque de plagas y enfermedades,

además su vida útil en el mostrador disminuye considerablemente se debe tomar en cuenta el peso de los frutos que varía de 150 a 250 g. (pp. 92, 93 y 95).

3.5 Variedades del cultivo de (*H. undatus*) en Nicaragua

Según (INATEC, 2018). Describe que en Nicaragua se establecen diferentes variedades de pitahaya, utilizando genotipos de preferencia a consumidores en las localidades de producción. (p. 89).

Cuadro 2. Variedades de cultivo

Variedad	Forma del fruto	Peso del fruto (g)	Cascara	Pulpa
Rosa	Redondo	450-500	Con brácteas separadas, tienden a rajarse al madurar.	Roja
Lisa	Redondo	400-450	Gruesa resiste al transporte.	Roja oscura
Amarilla	Alargado	400-480	Amarilla con espinas que al madurarse se desprende fácilmente.	Blanca al madurar sabor agridulce.
Orejona	Ovalado	350-400	Roja purpura, con brácteas separadas	Roja oscura
Cebra	Ovalado	330-360	Gruesa y resistente	Roja

3.6 Rendimiento del cultivo de (*H. undatus*) en Nicaragua

Quinto y sexto año la producción se estabiliza hasta producir 50 frutos por planta (Osuna *et al.* 2016)

3.7 Insectos plagas más comunes en cultivo.

Monitoreo es la labor destinada a estimar la presencia, abundancia y la distribución de plagas y enfermedades y que se realiza con frecuencia (semanalmente) un recorrido en el lote para monitorear la presencia de plagas y enfermedades, además revisar trampas” (ICA, 2012, p. 11)

3.7.1 Picudo (*Metamasius fareih-striatofotus*)

Jimenez (2014) describe la biología del picudo de (*H. undatus*) de la siguiente manera:

Daño

“El adulto perfora los tallos y la hembra en el interior de las vainas, cuando eclosionan, las larvas (gusanos) se comen el interior de la planta, destruyendo las vainas y sirven de puerta de entrada a bacterias”.

Ciclo vida

Huevo

“Son depositados dentro de los tejidos de las vainas de la pitahaya, el período de incubación depende de la temperatura y puede ser de 7-30 días”.

Larva

“Es color blanco cremoso, la cabeza de color anaranjado o café claro, taladra la vaina y se alimenta en los tejidos en descomposición durante 1 mes. Cuando está madura, forma un capullo gordo de fibra enrollada y ahí empupa”.

Pupa y adulto

La pupa dura aproximadamente 10 días y el adulto mide 1 cm de largo, viven hasta dos años y pueden sobrevivir sin alimento durante seis meses. Poco se sabe sobre sus hábitos migratorios, aunque se mueven solo de noche. El picudo de la pitahaya tiene una gran capacidad para multiplicarse rápidamente; por lo tanto, es un insecto muy peligroso en un plantío de pitahaya Memoria. (p. 124).

3.7.2 Morfología del chinche patón (*Leptoglossus zonatus*)

Alvarado (2020) Describe los estadios del chinche patón en huevo, ninfa y adulto:

Huevo

La hembra ovípara de 20 a más huevos casi siempre cerca de los tallos, hojas en hileras pegados unos con otros, recién ovíparos son de color verde a los días tienden a un color café cobrizo, son cilíndricos.

Ninfa

Presentan cinco estadios ninfa, en los primeros estadios son de color naranja y a partir del quinto estadio hasta adulto se tornan a una coloración café oscuro. encontrándose en el mismo ambiente que los adultos. (pp. 10 - 11).

Adulto

El adulto mide entre 15 a 19 mm, es de color marrón oscuro, cabeza negra, dorsalmente con dos bandas longitudinales amarilla y una parda. El ciclo biológico se cumple alrededor de 100 días (Universidad Tecnica de Babahoyo, 2020, p. 10 - 11).

3.7.3 Barrenador del tallo (*Maracayia chlorialis* Walker), lepidóptera Crambidae.

Jiménez (2014), especifica aspectos de daño, reconocimientos y ciclo de vida del barrenador del tallo:

“Las mariposas adultas depositan sus huevos sobre las vainas y de los frutos. Al nacer las larvas del gusano barrenador producen pequeños orificios en las vainas. Se pueden encontrar varias pupas en una misma vaina. se observan síntomas de bacterias, los cuales se pudren”.

Estado fenológico que afecta

Ataca principalmente en los periodos de floración y fructificación del cultivo de la pitahaya.

Manejo y control cultural

Eliminar malezas, realizar podas y enterrar fuera las vainas que presenten daños por las larvas de este insecto, eliminar rastrojos.

Manejo botánico

Para manejar esta plaga se puede utilizar los extractos de Neem antes de que la plaga penetre en los tallos, por eso es importante supervisar el cultivo con frecuencia. (p. 129).

3.7.4 Morfología de la mosca *Dasiops saltans* del botón floral (*H. undatus*)

Ciclo de vida de la mosca del botón floral

Quintero y Jorge, (2013) describe los cuatro estadios del ciclo de la mosca del botón floral en el cultivo de pitahaya:

Huevo

El huevo de forma elongada, de color blanco cristalino cuando está recién puesto y se torna aun color blanco cremoso. Su tamaño es de uno a dos mm de longitud. Los huevos eclosionan después de tres a cuatro días.

Larva

El estado larval del insecto es el que ocasiona los daños a los botones florales cuando se alimentan de ellos L1, luego pasan a segundo instar (L2) que tiene una duración promedio de aproximadamente dos a cinco días. Las L2 inicialmente son de color hialino y se tornan de color amarillo claro y poseen ganchos bucales más desarrollados.

Las larvas de tercer instar (L3) ya están completamente formadas, son mucho más grandes en tamaño, presentan una longitud aproximada de 12,5 mm, son de color blanco amarillento y duran aproximadamente tres a 29 días. En este instar los ganchos bucales son mucho más fuertes y se pueden ver como puntos salientes en la extremidad posterior.

Pupa

Este estado tiene una duración de 11 a 14 días. La pupa de tipo coartara típico de los dípteros miden de tres a nueve mm, y presenta un color marrón a negro cuando va a emerger el adulto. Generalmente se encuentran en el suelo.

Adulto

Los adultos de la mosca del botón floral de la pitahaya son de color oscuro metálico, de alas translucidas y miden de cinco a siete mm de largo. La hembra se caracteriza por presentar un ovopositor muy largo (cuando está totalmente afuera) en forma de lanza bien puntiagudo. La parte del abdomen del macho tiene forma de espátula un poco plana. Los adultos viven entre 1 a 15 día". (p. 71).

Según Instituto Colombiano Agropecuario (2012) describe lo que ocasiona la mosca. La mosca ocasiona pérdidas en la floración entre el 40 y el 80 %. El daño es por la hembra, que deposita los huevos en el botón floral, larvas se alimentan del botón floral causando pudrición de adentro hacia afuera.

Las larvas pasan por tres ciclos de nueve días. Antes de empupar, se entierran a un centímetro del suelo; Los adultos son moscas pequeñas, de aproximadamente cinco mm de longitud, color azul brillante, que tienen un ciclo de ocho días. (p. 15).

3.7.5 Hormiga del fuego *Solenopsis sp* que afecta al cultivo

Permanentemente, las plantas de pitahaya están expuestas a ataques en la base o cuello de la planta por hormigas de fuego, *Solenopsis sp.* (Hymenoptera: Formicidae) (Quintero y Jorge, 2013, p. 65)

Biología de la hormiga del fuego

El **ciclo de vida:** ‘Las hormigas de fuego o *Solenopsis* es muy semejante al de la mayoría de las especies de hormigas: en la primera etapa de **vida** es un huevo; esta etapa es seguida a estado larvario, luego la de crisálida y finalmente la de hormiga adulta’ (Agro 2.0, 2012, p. 1).

3.8 Enfermedades más comunes en el cultivo de (*H. undatus*)

Las pitahayas de traspatio presentan diferentes enfermedades entre las más comunes son la pudrición de tallos 20.57 %, hongos 9.89 % y tallos amarillos 10.67 %. Las enfermedades se presentan principalmente en plantas que se localizan a cielo abierto.

Según Instituto Nacional Tecnológico (2014) describe las enfermedades más comunes en cultivo de (*H. undatus*), que a continuación se presentan.

3.8.1 Pudrición del tallo (*Erwinia carotovora*).

Daño

La bacteria ataca las vainas, inicia con manchas amarillas llegando a cubrir toda la vaina hasta ocasionar una pudrición acuosa y fétida.

Manejo

Utilizar semilla vegetativa sana, manejo de insectos perforadores de las vainas, poda fitosanitaria y eliminar el material afectado fuera del plantío.

Desinfección con cloro puro de las herramientas utilizadas en la poda y uso de pasta sulfocálcica que desinfecta y cicatriza la zona donde se realizó el corte.

3.8.2 Antracnosis del fruto (*Colletotrichum sp*)

Daño

El hongo ataca vainas y frutos, presentando manchas secas y hundidas de color negro. En casos extremos, los frutos se pudren completamente, la enfermedad inicia en los frutos desde que se abren las flores.

Manejo

Sembrar semilla sana, realizar podas fitosanitarias, eliminar residuos de flores, construir obras de drenaje si es necesario, Desinfectar las herramientas con cloro, quemar o enterrar vainas cortadas por presentar la enfermedad. (p. 95).

3.8.3 Ojo de pescado (*Dothiorella sp*)

Daño

Este hongo se reconoce por la presencia de manchas circulares sobre las vainas, de color café con puntos rojos anaranjados en el centro, similar al ojo del pez.

Manejo

Sembrar semilla vegetativa sana, realizar podas sanitarias, utilizar caldo bordelés o caldo sulfocálcico. (INATEC, 2014, p. 95).

3.9 Insecticidas

GRUPO SACSA, (2015) Los productos químicos son utilizados para controlar o matar insectos portadores de enfermedades. Se clasifican de varias maneras, ya sea por su composición química, acción toxicológica o su método de penetración. (p. 1)

3.9.1 Insecticida orgánicos

Los insecticidas orgánicos son compuestos a base de ingredientes naturales, los cuales tienen la capacidad de disminuir o prevenir la aparición de agentes dañinos para las plantas como hongos y bacterias, inclusive debido a sus características pueden eliminar distintas plagas de los cultivos (Hidroponia, 2015, párr. 1).

3.9.2 Insecticida inorgánico

Los compuestos inorgánicos son aquellos formados por cualquier combinación de elementos químicos, excluyendo a los compuestos orgánicos. Sin embargo, existen muchos compuestos que no encajan estrictamente en esta clasificación. Un ejemplo es el dióxido de carbono (CO₂), un compuesto inorgánico típico pero que contiene carbono. (Cabanne y Fernandez, 2014, p. 29).

3.10 Insecticida botánico a base de hombre grande (*Quassia amara*) utilizado para el control de plagas.

Según Thomas, (1990), como lo cito, López (2008) describe donde se encuentra el árbol de hombre grande.

Origen de *Q. amara*

Se distribuye por América Tropical, desde los 18° de latitud N en México hasta el norte de Sudamérica y el Amazonas brasileño, fundamentalmente en la vertiente atlántica de América Central y en el Pacífico de Costa Rica y Panamá; aunque su origen biogeográfico no esté todavía muy claro dado la antigüedad de su cultivo como planta medicinal. como tal ha sido cultivada en diversos países de América Central y del Sur. (p. 235).

Es un árbol de clima tropical, crece comúnmente en la zona atlántica América central. Para ser utilizado ramas de dos cm de diámetro, alcanza una altura de cinco a ocho m. Altura sobre el nivel del mar de cero a 600 m. su follaje es siempre verde está formado

por hojas compuestas y alternas, por lo general con cinco foliolos unidos, sus foliolos son de color rojizo, lo cual le da un color llamativo al árbol (Mundo forestal, s.f.).

El insecticida botánico a base de *Quassia amara* fue demostrado en 1884, en Inglaterra, en el control de áfidos y lepidópteros; sus extractos han sido ensayados eficaces contra más de 50 plagas diferentes de ácaros, coleópteros, hemípteros, himenópteros lepidópteros y thisanópteros. La gran ventaja de la *Q. amara* es que se trata de un insecticida natural no nocivo contra el medio ambiente, que además no afecta a insectos no molestos al ser humano como las abejas o la mariquita (Agricultura, 2022, p. 3).

ECOTERRAZAS (2022) *Q. amara* posee diferentes características para el control de plaga que a continuación se describen:

Tiene un efecto sistémico, por proteger a la planta desde la raíz a las hojas, altera las pautas de alimentación de las plagas, causando la incapacidad de alimentarse, diezmando las poblaciones de insectos plaga. Posee repelente, antialimentario y de enmascaramiento de feromonas, es un insecticida sistémico preventivo y curativo ya que además favorece los mecanismos de defensa natural de las plantas. (p. 5 - 6).

3.10.1 procedimiento para obtener el principio activo del *Q. amara* (partes leñosas)

Agricultura,(2022) expresa las características moleculares que presenta al especie *Q. amara*.

“Las moléculas que componen la corteza o madera de la *Q. amara*, son las más amargas que existen en la naturaleza. Especialmente en los extractos de la corteza. De estos materiales obtendremos aproximadamente el 60% del principio activo, la quasina y la neocuasina. En la *Q. amara* la concentración de quasina en su corteza y madera es de las más altas dentro de la familia Simaroubaceae. La concentración depende de la exposición de la planta al sol, así como de la edad del árbol”.

3.10.2 Plagas que controla *Quassia amara*

Se trata de un insecticida, larvicida y nematicida. Los ingredientes activos son los quasionides, los cuales crean una barrera en la planta. Actúa por contacto e ingestión y crea un efecto de repelencia principalmente en los insectos chupadores. (párr. 9 - 10).

3.10.3 Decocción de insecticidas

Este método es el más apropiado para raíces, rizomas o cortezas, las partes más duras. Las decocciones, o también denominadas cocimientos, utilizan más cantidad de droga vegetal a diferencia de la infusión, se añade agua natural a la planta para hervirlas conjuntamente. (organicus, s f)

3.11 Generalidades faraón (Imidacloprid)

Tipo de Producto: Insecticida Agrícola

Formulación: Suspensión Concentrada-SC Ingrediente Activo: Imidacloprid Concentración: 350 g/L

Categoría Toxicológica: II – Moderadamente Peligroso Cultivo: Arroz, Papa, Pastos, Frijol, frutales, Algodón, Piña.

IMIDACLOPRID 350 SC-DVA: es un insecticida sistémico, de prolongado efecto residual, que actúa por contacto e ingestión contra insectos chupadores. Se absorbe por hojas y raíces, translocándose por toda la planta. Es un insecticida que pertenece al grupo Neonicotinoide que actúa como agonista de los receptores de Acetilcolina, causando interferencia con la transmisión de los impulsos nerviosos.

IMIDACLOPRID 350 SC-DVA: es compatible con la mayoría de los agroquímicos comunes en el mercado. No es fitotóxico si se siguen las recomendaciones de dosis y uso señaladas en la etiqueta. Se recomienda efectuar pruebas de fitotoxicidad en nuevas variedades o híbridos vegetales (FT-IMIDACLOPRID-350-SC-DVA, s.f.)

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación del área de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en comarca Guirruca departamento de Boaco, en cuanto a sus características geográfica y demográficas (Inifo.gob. ni. Web. 2015) describe lo siguiente:

Con una posición geográfica de los 12 grados 28 de latitud norte y 85 grados 39 de longitud oeste. Sus límites, norte con el municipio de Muy Muy, sur con los municipios de San Lorenzo y Camoapa. Este con el municipio de Camoapa. Oeste con los municipios de San José de los Remate, Santa Lucia y Teustepe. Con Extensión territorial, El municipio de Boaco abarca una superficie de 1,086.81km² representando el 26 % del área total del departamento.

El clima Boaco posee un clima variado, que va desde trópico húmedo de sabanas de vegetación, de bosques a tropical de selva, llegando a tener temperaturas entre 27° y 30° centígrados en época de verano, logrando alcanzar una temperatura mínima de 18 centígrados en el mes de diciembre. Las precipitaciones pluviales oscilan entre 1,200 y 2,000 mm al año. Distancia de la capital 88 km de Managua capital de Nicaragua. Altitud sobre el nivel del mar 800 m.s.n.m.

La finca la Unión propiedad de Ing. Ignacio Bodan ubicada en la comarca Guirruca a una distancia de 12 km del municipio de Boaco con las coordenadas latitud 12° 27' 0" N y longitud 85° 36' 0" W. El estudio se realizó en el periodo, mayo a julio del 2022.

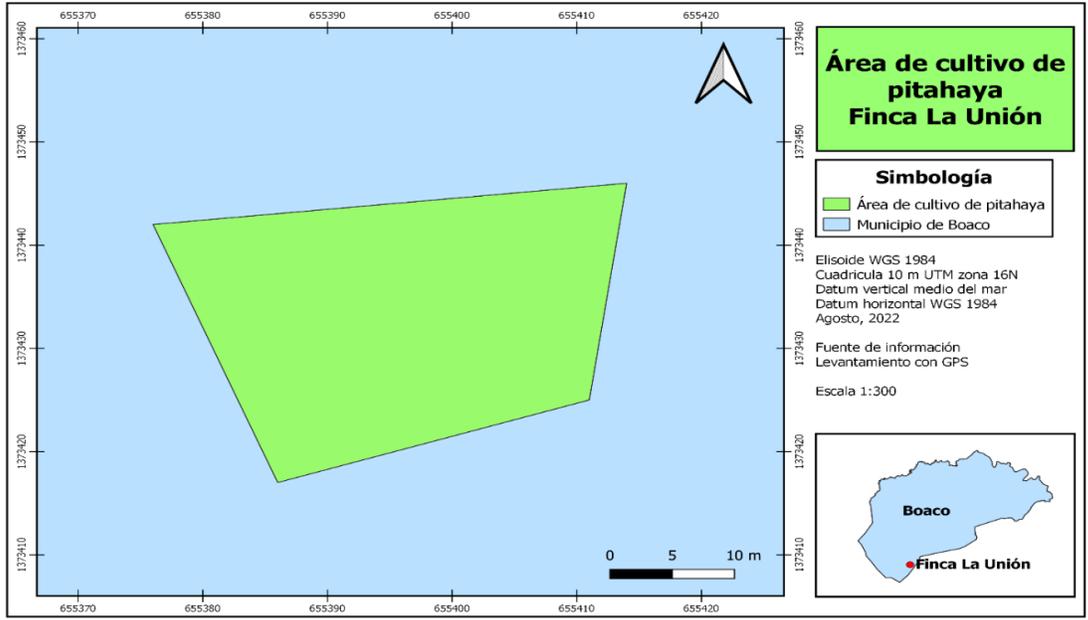


Figura 1. Área de estudio en comarca Guirruca Municipio Boaco (Martínez, 2022).

4.2 Diseño experimental

La investigación es de tipo experimental, con diseño completo al azar (BCA) estableciendo un factor con niveles orgánico y un inorgánico. El experimento se conformó por tres bloques, la parcela útil se definió con cinco plantas experimentales.

El área donde se ubica el cultivo mide 0.25 ha⁻¹; donde las plantas de pitahaya están a una distancia de siembra de tres m entre plantas y cuatro m entre calle para un total de 209 plantas en el área de estudio, la edad de la plantación es de cuatro años. La parcela útil se definió por tres bloques al azar en los dos tratamientos, con cinco plantas experimentales.

4.2.1 Tratamientos evaluados *Q. amara* e Imidacloprid

En el experimento se evaluó dos tratamientos, que se describen a continuación

Cuadro 3. Tratamientos evaluados *Q. amara* e Imidacloprid.

Tratamientos	Pricipio activo	Dosis
Insecticida <i>Quassia</i>	<i>Quassin</i>	10 ml por cada 1000 ml
Faraom	Imidacloprid	6g por cada 1000 ml

4.2.2 Procedimiento de elaboración de insecticida botánico a base de extracto *Q. amara*.

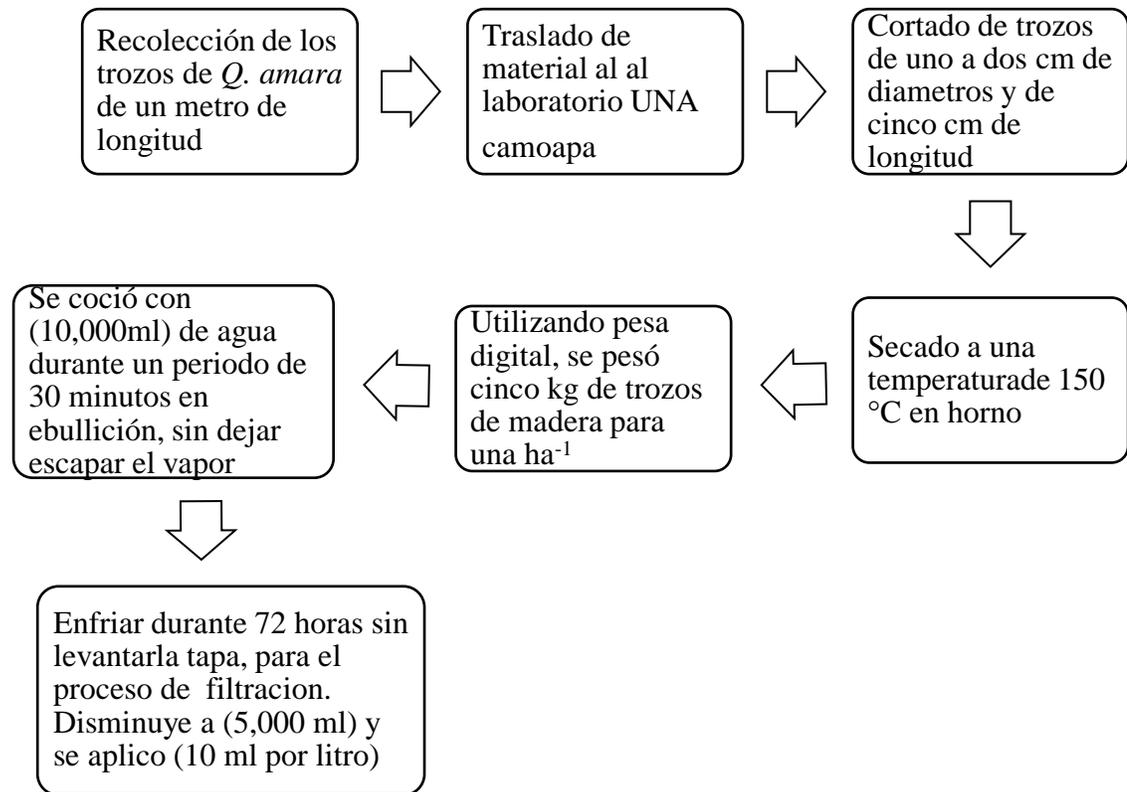


Figura 2. Procedimiento de elaboración de insecticida botánico a base de extracto *Q. amara*.

4.3 Datos evaluados

4.3.1 Clasificación taxonómica

La identificación de insecto y su forma de clasificarlos se realizó a través de los reportes de Jiménez (2018)

4.3.2 Promedio de insecto por tratamiento

En cuanto al promedio de insecto por tratamiento se realizó con hojas de recuentos, realizando el conteo de insecto por plantas por cada ocho días de visita.

4.3.3 Presupuesto parcial

Se tomó en cuenta Rendimiento de campo, realizando un ajuste, precio de campo, los costos que varían (elaboración del insecticida, costo de aplicación) y beneficio neto.

Se realizó un presupuesto parcial siguiendo la metodología propuesta por CIMMYT (1988), la que considera diferentes costos, rendimientos y beneficios.

4.4 Análisis de datos

Al realizar el análisis de datos de campo, se utilizó prueba t- Student para muestras pruebas independientes. Estos datos se analizaron a través del programa InfoStat es un software para análisis de datos.

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Insectos presentes en el cultivo de (*H. undatus*), en finca La Unión, en comarca Guirruca, Boaco, periodo Mayo – Julio, 2022.

En el cuadro 6, se presentan los insectos identificados en las parcelas experimentales de cultivo de Pitahaya (*H. undatus*) ubicadas en la finca La unión, propiedad del Ingeniero Ignacio Badán, entre el período mayo-julio, 2022. Se registraron las especies *Solenopsis sp*, *Lasius niger* y *Leptoglossus zonatus*, presentes durante el periodo evaluado.

Según Jiménez y Rodríguez, (2014), los Hymenóptera en familia formicidae son plagas que afectan a los cultivos su hábitat alimenticio es fitófago. Hemíptera la mayoría son fitófagos se alimentan principalmente de la savia de las plantas, algunos son depredadores de plagas.

Hormigas, *Solenopsis sp*, *Lasius niger*, se les ha considerado plagas debido a que atacan los tallos tiernos, brácteas de los frutos y flores, y dañan las vainas. El daño se observa en la rotura de la cáscara, reducen la calidad de la fruta y también se reduce la producción.

Los chinches *Leptoglossus zonatus* en ninfas y adultos succionan la savia de las vainas de la planta de la pitahaya, produciendo decoloraciones, muerte de tejidos y deformaciones en los frutos, normalmente atacan en grupos grandes, ataca más durante los meses secos.

Cuadro 5. Insectos encontrados en la parcela experimental

Orden	Familia	Genero	Hábita alimenticia
Hymenóptera	Formicidae	Selenosis	Fitófago
Hymenoptera	Formicidae	Lasius	Fitófago
Hemíptera	Coreidade	Leptoglossus	Fitófago

Jiménez, et al (2018).

Según INTA (2014) Las hormigas causan daño a los cultivos atacando los brotes florales, frutos y vainas. También los chinches succionan la sabia de las vainas ocasionando decoloraciones, deformación en los frutos de pitahaya. Con los resultados que se obtuvieron también se comprobó que las hormigas y chinches causan daño tanto en el fruto, flores y vainas según la hoja de recuento de la parcela experimental los resultados coinciden con la información obtenida del INTA.

5.2. Presencia de insectos en el cultivo de (*H. undatus*) Guirruca, Boaco, periodo mayo – julio, 2022.

Presencia poblacional de hormiga roja (*Solenopsis sp*) en los tratamientos *Q. amara* e Imidacloprid periodo mayo – julio, 2022.

En la figura 2, se presentan los promedios de hormiga *Solenopsis sp* registrados en las parcelas experimentales establecidas en la finca La unión entre el periodo de mayo a julio de 2022. En las plantas útiles seleccionadas para parcela experimental de insecticida *Q. amara*, se registraron los promedios de hormigas roja en cada bloque.

En el primer recuento se encontró promedio de *Solenopsis sp* de 0.13 insectos por plantas en este recuento no hubo diferencia ($pr=0.86$), un segundo fue de cero insectos por planta. En el siguiente muestreo fue de 0.25 insectos por planta, en este recuento no hubo diferencia ($pr=0.42$). El cuarto recuento, se registró promedio de cero insectos por plantas, en el quinto muestreo el promedio fue de 0.97 insectos por plantas con una diferencia significativa de $pr=0.02$, con el sexto muestreo se encontró 0.2 insectos por plantas, no encontrando diferencia significativa ($pr=0.45$). En dos últimos recuentos los promedios fueron de 0.67 y 0.33 en donde no hubo diferencia significativa.

Los recuentos de hormigas correspondientes a plantas de las parcelas de insecticida Imidacloprid presentaron 0.17 insectos por plantas seguido de dos fechas con promedio de cero insectos. Los promedios más altos de *Solenopsis sp* se registraron en sexto y séptimo muestreo

con 1.4 insectos por plantas para ambas fechas. Después de realizar aplicación por el promedio de muestreo a los ocho días después y se redujo la población a cero insectos.

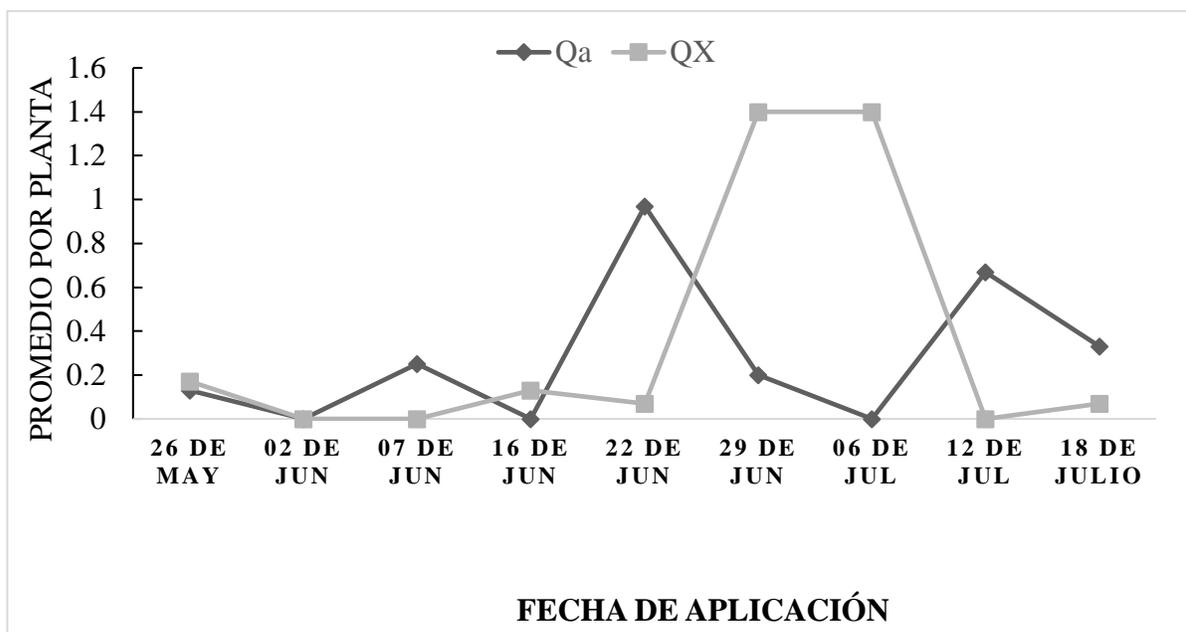


Figura 3. Presencia población de hormiga roja (*Solenopsis sp*) en los tratamientos *Q. amara* e Imidacloprid periodo mayo – julio, 2022.

Según Sobre La Tierra, (2018) la investigación que realizó sobre los productos naturales son una estrategia que permite disminuir la cantidad de insectos en los cultivos. Los datos que se obtuvieron en la figura anterior nos afirman una vez más que los productos naturales ayudan a disminuir los insectos como la *Solenopsis sp* con el producto de *Q. amara* es un controlador de insectos, llegando a tener una disminución significativa de la presencia de *Solenopsis sp* en el cultivo de *H. undatus*. El resultado del promedio de insecto es mayor en el tratamiento de Imidacloprid que el *Q. amara*. (Párr. 1 - 2).

Presencia poblacional de hormiga negra (*Lasius niger*) en los tratamientos *Q. amara* e Imidacloprid periodo mayo – julio, 2022.

En la figura 3, se presentan los promedios de hormiga *Lasius niger* registrados en las parcelas experimentales establecidas en la finca la Unión entre el periodo de mayo a julio de 2022. En las plantas útiles seleccionadas para parcela experimental de insecticida *Q. amara*, se registraron los promedios de hormigas negra en cada bloque. En el primer recuento se encontró promedio

de *Lasius niger* 0.4 insectos por planta, un segundo fue de 1.2 insectos por planta, en el cuarto recuento, se registró promedio de 0.87 insectos por plantas en el muestreo quinto el promedio fue de 0.88, en sexto recuento se obtuvo el resultado de 1.43 insectos por plantas reduciendo la población de hormigas en último recuento realizado.

Los recuentos de hormigas correspondientes a plantas de las parcelas de insecticida Imidacloprid presentaron promedios de 1.33 insectos por plantas y en el siguiente recuento es de 2.6 insecto por plantas tercer y cuarto recuento con 0.13 y 0.62 insectos por plantas respectivamente. Entre los recuentos quinto y sexto los promedios fueron de 0.13 insectos por plantas.

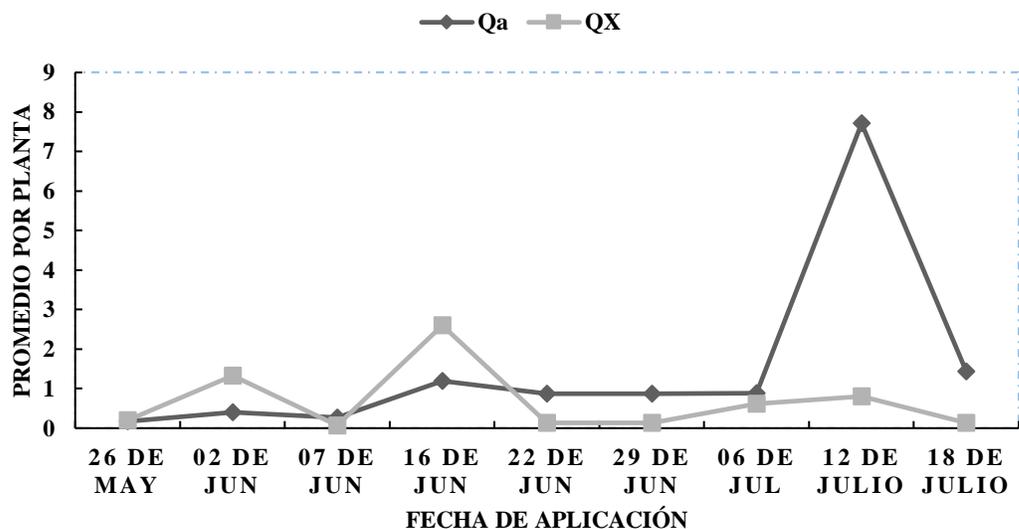


Figura 4. Presencia población de hormiga negra (*Lasius niger*) en los tratamientos *Q. amara* e Imidacloprid periodo mayo – julio, 2022.

Según Mazanares (2019) El uso de insecticidas botánicos resultan ser una alternativa viable, accesible y eficaz en el manejo de hormiga. El resultado obtenido que se muestra en gráfico, en la primera aplicación el insecticida botánico *Q. amara* hay diferencia con disminución *Lasius niger*, el tratamiento Imidacloprid hizo efecto de disminución en las demás aplicaciones. (p. 8).

Presencia poblacional de chinche (*Leptoglossus zonatus*) en los tratamientos *Q. amara* e Imidacloprid periodo mayo – julio, 2022.

En la figura 4, se presentan los promedios de chinche (*Leptoglossus zonatus*) registrados en las parcelas experimentales establecidas en la finca la Unión entre el periodo de mayo a julio de 2022. En las plantas útiles seleccionadas para parcela experimental de insecticida *Q. amara*, se registraron los promedios de chinche. En los primeros tres recuentos de *Leptoglossus zonatus* es cero insectos por planta, en el cuarto recuento, con un promedio de 0.28 insectos por plantas, en el quinto recuento el promedio de chinche es de dos insectos por planta, en el sexto muestreo se encontró un promedio de 0.08 insectos por planta, el promedio del recuento es de 0.86 insecto por planta en el muestreo. Reduciendo la población de chinche en último recuento realizado.

Los recuentos de chinche correspondientes a plantas de las parcelas de insecticida Imidacloprid los primeros tres recuentos fueron de cero hasta en el cuarto recuento con 0.2 insectos por plantas respectivamente. En el quinto recuento el promedio fue de 0.13 insectos por plantas, en el sexto muestreo el promedio es de cero.

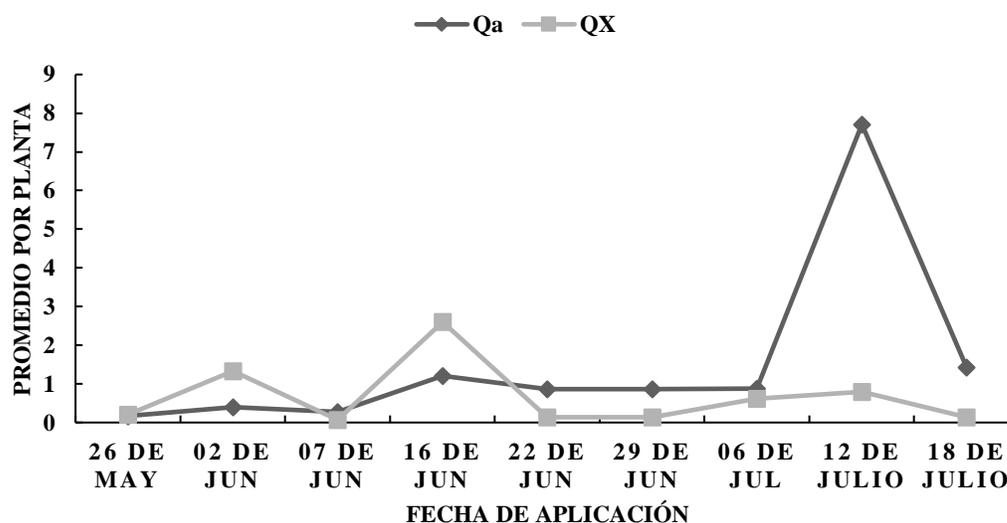


Figura 5. Presencia población de (*Leptoglossus zonatus*) en los tratamientos *Q. amara* e Imidacloprid periodo mayo – julio, 2022.

A como indica Reyes (2003), el uso de insecticidas orgánicos tiene efecto sobre la población de (*Leptoglossus zonatus*), el resultado del experimento del insecticida orgánico *Q. amara*

disminuyo insectos, pero no significativos como los resultados que se obtuvieron con el tratamiento de Imidacloprid al realizar aplicaciones en el cultivo *H. undatus*. (p. 28).

Promedio poblacional de insectos en los tratamientos *Q. amara* e Imidacloprid en las parcelas experimentales en finca la Unión, Guirruca, Boaco, en periodo de mayo-julio, 2022.

En la figura 5, se muestra los promedios poblacionales de insectos encontrados en las plantas evaluadas. Los promedios registrados fueron en *Solenopsis sp* 0.24 y 0.36 insectos por plantas para insecticida *Q. amara* e Imidacloprid respectivamente. En *Lasius niger* los promedios fueron de 0.76 en *Q. amara* y 0.48 en químico, para *Leptoglossus zonatus* los promedios 0.17 y 0.14 insectos por planta respectivamente.

Al realizar la comparación entre medias por prueba T-Student no se encontraron diferencia significativa para los insecticidas en las tres especies de insectos encontrados con Pr= *Solenopsis sp* 0.58, *Lasius niger* 0.37, *Leptoglossus zonatus* 0.79 respectivamente.

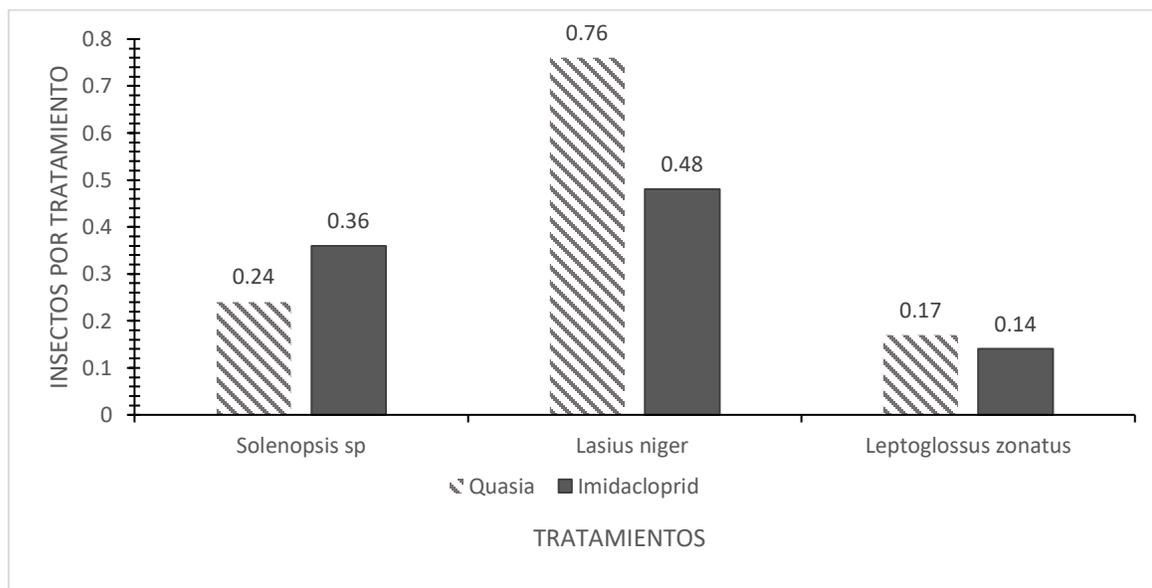


Figura 6. Promedio poblacional de insectos en los tratamientos *Q. amara* e Imidacloprid en las parcelas experimentales en finca La unión, Guirruca, Boaco, en periodo de mayo-julio, 2022.

Según la investigación de Inclan y Alvarado (2007), afirman que los tratamientos a base de *Q. amara* muestran pobres efectos de control del insecto, a pesar de que los niveles de daño fueron menores en comparación al testigo. En el estudio realizado del tratamiento *Q. amara* el resultado es que se obtuvo disminución de la población de insecto encontrados. (p. 206).

5.3 Presupuesto parcial (U\$) en los tratamientos *Q. amara* e Imidacloprid en el cultivo de (*H. undatus*.) en el período comprendido entre mayo y julio, comarca Guirruca, Boaco, 2022.

En el cuadro 8, se presentan los resultados del presupuesto parcial del *Q. amara* el rendimiento en campo fue de 2 527.02 frutos de pitahaya (*H. undatus*) ha⁻¹, el precio de campo de U\$ 0.556 cada fruto, el costo de insecticida por ha⁻¹ es de U\$ 17.72, los costos totales que varían del insecticida *Q. amara* es de U\$ 87.63 y el beneficio neto U\$ 897.22

El presupuesto de Insecticida imidacloprid el rendimiento en campo fue de 1,000.8 frutos de (*H. undatus*) ha⁻¹, el precio de campo U\$ 0.556 por cada fruto, el costo de insecticida U\$29.31 los costos totales que varían U\$ 66.97 y el beneficio neto de Imidacloprid es de U\$ 323.06.

El análisis de presupuesto parcial (cuadro 8) determinó que el mayor costo variable lo obtuvo el tratamiento Imidacloprid U\$29.31 ha⁻¹, el menor costo variable lo obtuvo el tratamiento *Q. amara* U\$ 17.72 ha⁻¹.

Cuadro 6. Presupuesto parcial en dólares americanos U\$ de los tratamientos evaluados *Q. amara* e Imidacloprid en el trabajo de investigación de mayo a julio en comarca Guirruca Boaco 2022.

Concepto	<i>Q. amara</i> U\$	Imidacloprid U\$
Rendimiento fruto ha ⁻¹	2527.02	1000.8
Rendimiento ajuste (30%) (fruto ha ⁻¹)	1768.91	700.56
Precio de campo U\$ fruto	U\$0.556	0.556
Ingreso bruto U\$	U\$ 35,378.2	14,011.2
Costos de elaboración de insecticidas		
Costo de insecticidas ha ⁻¹	U\$ 17.72	29.31
Transporte del material	U\$4.03	

Continuación del cuadro 6...

Corte del material	U\$ 4.17	
Secado del material	U\$ 4.17	
Utensilio de cocción	U\$ 1.16	
Cocción del insecticida	U\$ 4.17	
Corte y traslado de material	U\$ 17.72	
Costos de aplicaciones U\$	U\$ 4.17	150
Nº aplicaciones de insecticidas	4	2
Costos totales de insecticidas.		
U\$	U\$70.93	58.62
Costos totales de aplicación insecticidas U\$	U\$ 16. 70	8.35
Costos totales que varían U\$	U\$ 87.63	66.97
Beneficio neto	U\$ 897.22	U\$ 323.06

* Precio oficial del dólar: \$ 35.9221 (26 de Julio del 2022). Fuente: BCN

* Precio del producto al momento de la cosecha (0.5568U\$ por fruto)

Según Gonzales y Gonzalez, (2013) su información describe que se cultivan aproximadamente 836 plantas de pitahaya por hectárea, que a su vez producen entre 55, 45, 40, 36, 70 y 15 unidades por planta, en cada una de las seis cosechas respectivamente. En el cultivo experimental de la unidad de producción hay un aproximado de 834 plantas por hectárea con una producción de 3 frutos por plantas en un rango de tres cosechas al año con 45 en la primera cosecha en el área experimental el rango es medio comparado con la información (p. 22).

Estos resultados varían de acuerdo al manejo agronómico que se le da a cada cultivo. Para el 2013, la pitahaya roja mediana se cotizó a un precio de C\$90 la docena y por unidad siete córdobas cada fruto. Por su parte, se registró que la pitahaya roja pequeña se cotizó en C\$75 la docena y cada fruto a seis córdobas este precio aplica solo en el campo. El precio de pitahaya en la unidad experimental varía en los últimos años por que se cotiza a C\$ 20 cada fruto en precio de campo.

VI. CONCLUSIONES

El promedio poblacional de insectos encontrados en el tratamiento *Q. amara* de 0.24 *Solenopsis sp.*, y en *Lasius niger* de 0.76, en el promedio de *Leptoglossus zonatus*, 0.17. en el tratamiento Imidacloprid los promedios en *Solenopsis* 0.36, *Lasius niger* 0.48, *Leptoglossus zonatus* 0.14. al realizar la comparación no se encontraron diferencias significativas para los insecticidas en las tres especies de insectos encontrados en la parcela experimental.

El presupuesto parcial identificado por los rendimientos en tratamiento *Q. amara* de 1768.97 frutos por ha⁻¹. el costo de insecticida *Q. amara* de U\$70.93ha⁻¹, el beneficio neto de U\$897.22 ha⁻¹. El rendimiento del insecticida imidacloprid fue de 700.56 frutos ha⁻¹, costo de insecticida U\$58.62h⁻¹, beneficio neto U\$323.06 ha⁻¹

VII. RECOMENDACIONES

Mantener la asistencia técnica en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en la comarca Guirruca finca la Unión.

Utilizar medidas de bioseguridad al momento de elaboración del insecticida, *Q, amara*.

Continuar utilizando productos como insecticidas botánicos a base de *Quassia amara* ya que es amigable con el medio ambiente y su elaboración se puede realizar de forma artesanal.

VIII. LITERATURA CITADA

- Agro 2.0. (2012). *Hormigas rojas de fuego: Solenopsis Invicta*. <http://www.agro20.com/group/plagas-y-entomologia-aplicada/>.
- Agricultura (2022) *Insecticida Ecológico* <https://estoesagricultura.com/como-hacer-aceite-esencial-de-quassia-amara>.
- Alvarado, J. (2020). *Métodos de control para el chinche patón Leptoglossus zonatus en el cultivo de pitahaya*. [Tesis de pregrado universidad técnica de babahoyo facultad de ciencias agropecuarias carrera de ingeniería agronómica] <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8381>.
- Cabanne y Fernández, (2014) *formulación de compuestos inorgánicos. nomenclatura* <https://www.facfor.unam.edu.ar/modules/uploads/2017>.
- Castro, A. (2018). *Caracterización socioeconómica y fitosanitaria de sistemas de producción en el cultivo de pitahaya*[tesis maestría, Universidad Nacional Agraria] *Archivo digital*. <https://repositorio.una.edu.ni/4419/1/tnf01c355a.pdf>
- ECOTERRAZAS. (2022). *Quassia amara*.<https://www.ecoterrazas.com/blog/quassia-amara-un-gran-insecticida-natural/>.
- EROSKI CONSUME. (2022). *Guia practica de frutas, archivo digital*. <https://frutas.consumer.es/pitahaya/origen-y-variedades>.
- Esquivel y Mejía, L. (S.F). *Evaluación de Quassia amara como tratamiento ante varroosis en apiarios* [Tesis pregrado, Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua] *Archivo digital*. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5774/1/222888.pdf>.
- Esto es agricultura. (2022). *Insecticida Ecológico*. <https://estoesagricultura.com/como-hacer-aceite-esencial-de-quassia-amara/>
- FT-IMIDACLOPRID-350-SC-DVA, s.f. <https://dva.com.co/wpcontent/uploads/2020/02/FT-IMIDACLOPRID-350-SC-DVA.pdf>.
- Garcia y Ortega, (2017). *Caracterización de los componentes sociales, ambientales y económicos*[tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria] *archivo digital*,<https://repositorio.una.edu.ni/3753/1/tne90g216.pdf>. de
- getamap. (2022). *America del Norte Nicaragua*. s.getamap.net/mapas/nicaragua/boaco/_guirruca.
- Gonzalez y Gonzalez. (2014). *Comparar los Métodos Químicos de Cloro y Salmuera para la conservacion de la pitahaya Roja*. [Tesis de pregrado, universidad Nacional Autonoma Nicaragua] *Archibo digital*. <https://repositorio.unan.edu.ni/7059/1/70236.pdf>

- GRUPO SACSA. (2015). *Conozca que son los insecticidas*.
<https://www.gruposacsa.com.mx/conozca-que-son-los-insecticidas/>
- Hidroponia. (2015). *Insecticidas organicos*. <https://hidroponia.mx/insecticidas-organicos-como-hacerlos-en-casa>.
- HIDROPONIA. (2015). *insecticidas organicos, archivo digital*.
<https://hidroponia.mx/insecticidas-organicos-como-hacerlos-en-casa>.
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2011). *El cultivo de pitahaya*.
<https://www.ica.gov.co/getattachment/bff8ee09-c032-404b-8fcb-8c5f7d72d532>.
- ICA. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo de la pitahaya* .
<https://www.ica.gov.co/getattachment/87a2482e-a36a-4380-80ae-11072d0c717c/>.
- Instituto Nacional Tecnológico. (2018). *Cultivo de frutales*.
https://www.tecnacional.edu.ni/media/Cultivos_de_frutales.compressed.pdf
- InfoAgro. (2022). *El cultivo de la pitahaya* .
https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_pitahaya.
- InfoAgro. (s.f.). *El cultivo de la pitahaya archivo*.
https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_pitahaya.
- Info.gob. ni. (2015). *ficha municipal nombre del municipio boaco*.
<https://www.yumpu.com/es/document/view/40055872>.
- Inclan y Alvarado (2007). *evaluación de cuatro insecticidas natural*
<https://www.researchgate.net/profile/Diego-Inclan-Luna/publication/240616950>.
- Instituto de Ecología . (2014). *La pitaya: un fruto que puede cultivarse sin eliminar la vegetación, archivo en línea*. /www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2017-06-26-16-35-48/1.
- Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria. (2014). *cultivo de la piatahaya*.
https://www.academia.edu/28213746/Gu%C3%ADa_Tecnol%C3%B3gica_6_Cultivo_de_la_Pitahaya
- INTA. (2018). *Recomendaciones para el cultivo de pitahaya*.
https://issuu.com/intanicaraguense/docs/recomendaciones_produccion_-_pitaha
- Jimenez y Rodriguez. (2014). *Insectos plagas de cultivos en nicaragua*.
<https://repositorio.una.edu.ni/2700/1/NH10J61ip.pdf>
- Jimenez, (2018). *Identificación de las principales plagas que afectan la pitahaya (Hylocereus undatus Britt and Rose) en Carazo, Nicaragua, 2018*.
<https://www.camjol.info/index.php/RCI/article/view/9894/11678>

- Lopez, J. (2008). *Etnofarmacología y actividad biológica de Quassia amara*.
extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/856/85670502.pdf
- Magraner. (2020). *Estudio del comportamiento agronómico del cultivo de la pitahaya en condiciones de clima mediterráneo. [Tesis de pregrado, Universitat Politècnica De València] Archivo digital*.
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/158201/Magraner%20-%.
- Manzanares (2019). *sistematización del uso de insecticidas botánico registrados y no registrados en nicaragua*. <https://repositorio.una.edu.ni/3890/1/tnh10m296.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2020). *Análisis de Mercado, archivo digital*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2055424>.
- Muñoz. (2018). *estudio de factibilidad financiera para la producción de pitahaya [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena] Archivo digital*.
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4489pdf>
- organicus. (s f). *diferencia entre una infusión y una cocción*.
<https://www.organicusweb.com/diferencia-infusion-decoccion/>
- Osuna el at (2016). *Fenología reproductiva, rendimiento y calidad del fruto de pitahaya (Hylocereus undatus (How.) Britton and Rose) en el valle de Culiacán, Sinaloa, México*. <https://www.scielo.org.mx/>
- Quintero y Jorge, (2013). *Insectos plagas de importancia económica en el cultivo de pitahaya*. <https://www.researchgate.net/publication/247152985>.
- Reyes (2003). *Manejo de las tres principales plagas del sorgo (sorghum bicolor L)*
<https://repositorio.una.edu.ni/1942/1/tnh10r457m.pdf>
- RORESTA VERACRUZ. (2014). *Conservación de la pitahaya*.
<https://www.redalyc.org/pdf/497/49731008002.pdf>
- Sobre la tierra. (2018). *Atrayentes y repelentes naturales para controlar hormigas*.
<http://sobrelatierra.agro.uba.ar/atrayentes-y-repelentes-naturales-para-controlar-hormigas>.
- Tellez. (2016). *Análisis del sistema de producción de pitahaya (Hylocereus undatus Britt and Rose) e identificación de riesgos potenciales a la calidad e inocuidad de fruto para exportación. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria] Archivo digital*. <https://repositorio.una.edu.ni/3416/1/tnf01t275a.pdf>
- Universidad Nacional Agraria. (2019). *Sistematización del uso de insecticidas botánicos*. <https://repositorio.una.edu.ni/3890/1/tnh10m296.pdf>
- Universidad Nacional de Misiones . (2014). *Formulación de compuestos inorgánicos. Nomenclatura*.
<https://www.facfor.unam.edu.ar/modules/uploads/2017/10/CAPÍTULO-III.pdf>

IX. ANEXO

Anexo 1. Ficha de recolección de datos

Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa

“RECINTO UNIVERSITARIO MYRIAN ARAGÓN FERNÁNDEZ”

Ficha de recolección de datos para obtener promedio de insectos en comarca Guirruca, Boaco.

Hoja de recuento _____ Fecha _____

B	T	planta	Hormiga roja	Hormiga negra	Chinche
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
Total					
promedio					

B	T	planta	Hormiga roja	Hormiga negra	Chinches
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
total					
promedio					

B	T	planta	N. de fruto/planta	Frutos dañados
		1		
		2		
		3		
		4		
		5		
Total				
promedio				

Anexo 2: Procedimiento de elaboración y aplicación del insecticida *Q. amara*.

Recolección de
Quassia amara



**CC. Empresa
Minerales Camino
Real**

**Anexo 3: Separación
por grosor del *Q. amara***



CC. Marisela Matuz

**Anexo 4: Recorte de la
madera de 10 cm de largo**



CC. Aida Martínez

**Anexo 5: Peso del
material**



CC. Marisela Matuz

**Anexo 6: Secado de la
madera en el horno**



CC. Aida Martínez

**Anexo 7: Cocción de Quassia
en un tiempo de 30 minutos**



CC. Marisela Matuz

**Anexo 8: Selección de los
bloques de químico y
orgánico**

**Anexo 9: Aplicación de
insecticida**

**Anexo 10: Chinchas
encontrados en el fruto de**



CC. MSc. Kelving Cerda



CC. Marisela Matuz



CC. Aida Martínez

Anexo 11: Hormiga negra encontrada en el fruto



CC. Aida Martínez

Anexo 12: Hormiga roja en cultivo de pitahaya



CC. MSc. Kelving Cerda

Anexo 13: Con el productor Ing. Ignacio Bodan.



CC. MSc. Kelving Cerda