



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABI

Extensión El Carmen

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

**Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de
pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo.**

Estudiante:

SALDARRIAGA VINCES BEATRIZ ASUNCIÓN

Tutor:

ING. AVELLÁN VÁSQUEZ LEONARDO ENRIQUE

El Carmen – Manabí – Ecuador

AGOSTO, 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	CERTIFICADO DE TUTOR(A).	REVISIÓN: 1
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.	Página ii de I

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación bajo la autoría del estudiante Saldarriaga Vines Beatriz Asunción, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021 (1)- 2021 (2), cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **“Caldo sulfocálcico silíceo para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”**

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, agosto del 2022

Lo certifico

Avellán Vásquez Leonardo Enrique
Docente Tutor

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.

Yo, Saldarriaga Vines Beatriz Asunción con cedula de ciudadanía 172323095-7 egresado de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión en El Carmen, de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación con el tema: **“Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”**, son información exclusiva de su autora, apoyado por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión en El Carmen.

Saldarriaga Vines Beatriz Asunción

AUTOR

**APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 131 de noviembre de 1985

TITULO

“Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”

AUTOR: SALDARRIAGA VINCES BEATRIZ ASUNCIÓN.

TUTOR: ING. AVELLÁN VÁSQUEZ LEONARDO ENRIQUE.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:
INGENIERO AGROPECUARIO**

TRBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO _____

MIEMBRO _____

MIEMBRO _____

DEDICATORIA.

Primero, a Dios porque siempre estuvo presente dándome las fuerzas y sabiduría en los momentos más difíciles cuando sentía que decaía durante el trayecto de mi carrera.

Este trabajo de tesis para la obtención del título de Ingeniera, se lo dedico a mis padres Jaime Saldarriaga, Clemencia Vincés y a mi compañero de vida David Mendoza, que dedican todo su tiempo y predisposición, entrega de amor, ejemplo y respeto, y son el pilar fundamental en vida, ya que me enseñaron a no decaer.

A mi hermana María Fernanda Saldarriaga, por brindarme su apoyo y comprensión cuando más lo necesite.

Me siento muy feliz porque gracias al apoyo de cada uno de ellos pude lograr mi objetivo, como es el de obtener mi título de Ingeniera Agropecuaria.

AGRADECIMIENTOS

Primero le doy gracias a Dios por bendecirme en esta gran etapa de mi vida y haberme permitido alcanzar esta meta, a mis padres Jaime Cayetano Saldarriaga Zambrano, Abelita Clementina Vines Rezabala ya que siempre estuvieron presente dándome las fuerzas necesarias y el valor para poder seguir adelante y sobre todo ellos son el pilar fundamental en mi vida.

A mi hermana María Fernanda Saldarriaga Vines por haberme apoyado cuando lo necesite, a mi compañero de vida Anderson David Mendoza, por estar presente en los momentos más duros a lo largo del tiempo y brindarme su apoyo incondicional y dándome las fuerzas necesarias para poder seguir adelante.

Agradezco al Ingeniero Luber Zambrano, propietario de la plantación de pitahaya, ubicado en Portoviejo, por haberme prestado su cultivo y realizar mí práctica profesional.

A la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión El Carmen, de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

A mis profesores, profesionales quienes impartieron sus conocimientos y experiencias en el tema educativo.

A mi tutor el Ingeniero Leonardo Avellán y a la Ingeniera Diana Álava, por su paciencia y guía en el desarrollo de este trabajo.

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en la Hcda. “Los Leos”, en Portoviejo-Manabí. Se realizó un experimento para evaluar los efectos del uso del caldo sulfocálcico silícico sobre el insecto *Leptoglossus zonatus* fitófago de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) en condiciones de cultivo orgánico. El diseño experimental que se utilizó fue el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial A * B más un Testigo, donde A correspondió a las dosis de caldo sulfocálcico silícico y B, a la frecuencia de aplicación. El T4 con dosis alta de caldo sulfocálcico silícico con dos aplicaciones del producto tuvo la mayor cantidad de frutos cosechados en el cultivo de pitahaya a los 15 días después de la aplicación con una cantidad de 2,44 frutos y a los 30 dda con una cantidad de 1,50 frutos. A su vez los frutos alcanzaron el mayor diámetro con 8,27 cm, el mayor rendimiento y la más baja incidencia de insectos fitófago. Con ese tratamiento se alcanzó el mayor ingreso neto \$5.237,98 que junto a los parámetros productivos evaluados lo hacen ser el más idóneo para su empleo en un manejo agroecológico de plagas en el cultivo de la pitahaya.

Palabras claves: *Leptoglossus zonatus*, plagas, manejo de plagas, producción sostenible, rendimiento, afectaciones por insectos.

ABSTRACT

The investigation was carried out at the Hcda. “The Leos”, in Portoviejo-Manabí. An experiment was carried out to evaluate the effects of the use of sulphocalcic silica broth on the phytophagous insect *Leptoglossus zonatus* of pitahaya (*Hylocereus undatus*) under organic cultivation conditions. The experimental design that was used was the Randomized Complete Block Design (DBCA) with factorial arrangement A * B plus a Witness, where A corresponded to the doses of silica sulphocalcic broth and B, to the frequency of application. T4 with a high dose of calcium-sulfur-silicic broth with two applications of the product had the highest number of fruits harvested in the pitahaya crop at 15 days after application with an amount of 2.44 fruits and at 30 daa with a amount of 1.50 fruits. In turn, the fruits reached the largest diameter with 8.27 cm, the highest yield and the lowest incidence of phytophagous insects. With this treatment, the highest net income was reached \$5,237.98, which together with the productive parameters evaluated make it the most suitable for use in an agroecological management of pests in the cultivation of pitahaya.

Keywords: *Leptoglossus zonatus*, pests, pests management, sustainable production, performance, effects by insects.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICADO DE TUTOR(A).....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
1 CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	5
1.1 El cultivo de la pitahaya	5
1.1.1 Taxonomía	5
1.1.2 Aspectos generales.....	6
1.1.3 Composición nutricional.....	7
1.1.4 Principales plagas	8
1.2 Control de plagas.....	9
1.2.1 Generalidades.....	9
1.2.2 Caldo sulfocálcico silícico.....	10
2 CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
2.1 Localización del Experimento.....	12
2.2 Características Agrometeorológicas:.....	12
2.3 Materiales.....	13
2.3.1 Material de oficina	13
2.3.2 Materiales de campo	13
2.4 Unidad Experimental.....	13
2.5 Diseño de la investigación.....	14

2.5.1	Diseño.....	14
2.5.2	Tratamientos	15
2.6	Variables a evaluar	16
2.7	Manejo del ensayo	18
2.7.1	Pasos para la elaboración del Caldo Sulfocálcico Silícico	18
2.7.2	Aplicación del caldo sulfocálcico silícico	19
3	CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	21
3.1	Número de botones florales.....	21
3.2	Número de flores	22
3.3	Cuajado de frutos.....	24
3.4	Frutos cosechados.....	25
3.5	Longitud de frutos	27
3.6	Diámetro de frutos.....	27
3.7	Número de insectos	27
3.7	Peso de fruto	29
3.8	Rendimiento	29
3.8.1	Análisis económico	31
3.8.2	Análisis dominancia	31
4	CONCLUSIONES.....	33
5	RECOMENDACIONES.....	34
6	BIBLIOGRAFÍA.	xvii
7	ANEXOS.	xxii

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional del fruto de <i>H. undatus</i>	8
Tabla 2. Características climáticas, de la zona de Portoviejo.	12
Tabla 3. Esquema de ADEVA	14
Tabla 4. Descripción de los tratamientos	15
Tabla 5. Promedios de botones florales a los 15 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	21
Tabla 6. Promedios de botones florales a los 15 días por efecto de interacción A*B evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	22
Tabla 7. Promedios de número de flores a los 15 y 30 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	22
Tabla 8. Promedios de número de flores a los 15 días en el efecto del factor B (Frecuencia de aplicación) en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	23
Tabla 9. Promedios de número de flores a los 30 días por efecto de interacción A*B evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	23
Tabla 10. Promedios los 15 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	24
Tabla 11. Promedios de frutos cosechados a los 15 y 30 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	25

Tabla 12. Promedios de frutos cosechados a los 15 días en el efecto del factor A (Dosis de aplicación) en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	26
Tabla 13. Promedios de frutos cosechados a los 30 días en el efecto factorial B (Frecuencia de aplicación) en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	26
Tabla 14. Promedios de frutos cosechados a los 30 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	27
Tabla 15. Promedios de cantidad de número a los 15 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	28
Tabla 16. Promedios de cantidad de insectos a los 15 días en el efecto factorial A (Dosis de aplicación) en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	28
Tabla 17. Promedios de rendimiento a los 15 y 30 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	29
Tabla 18. Promedios de rendimiento a los 15 días por efecto factorial A (Dosis de aplicación) en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	30
Tabla 19. Costo beneficio en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo”	31
Tabla 20. Análisis de dominancia en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (<i>Hylocereus undatus</i>), Portoviejo.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localización	12
Figura 2. Croquis de campo	15

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de DBCA de la variable número de botones florales a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.....	xxii
Anexo 2. Análisis de varianza factorial A*B de la variable número de botones florales a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxii
Anexo 3. Análisis de varianza de DBCA de la variable número de botones florales a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.....	xxii
Anexo 4. Análisis de varianza factorial A*B de la variable número de botones florales a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxii
Anexo 5. Análisis de varianza de DBCA de la variable de número de flores a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxii
Anexo 6. Análisis de varianza factorial A*B de la variable número de flores a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxiii
Anexo 7. Análisis de varianza de DBCA de la variable de número de flores a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxiii
Anexo 8. Análisis de varianza factorial A*B de la variable número de flores a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxiii
Anexo 9. Análisis de varianza de DBCA de la variable de cuajado de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxiii
Anexo 10. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de cuajado de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxiv
Anexo 11. Análisis de varianza de DBCA de la variable de cuajado de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxiv
Anexo 12. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de cuajado de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxiv
Anexo 13. Análisis de varianza de DBCA de la variable de frutos cosechados a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxiv

Anexo 14. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de frutos cosechados a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxiv
Anexo 15. Análisis de varianza DBCA de la variable de frutos cosechados a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxv
Anexo 16. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de frutos cosechados a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxv
Anexo 17. Análisis de varianza DBCA de la variable de longitud de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxv
Anexo 18. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de longitud de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxv
Anexo 19. Análisis de varianza DBCA de la variable de longitud de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxv
Anexo 20. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de longitud de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxvi
Anexo 21. Análisis de varianza de DBCA de la variable de diámetro de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxvi
Anexo 22. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de diámetro de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxvi
Anexo 23. Análisis de varianza de DBCA de la variable de diámetro de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxvi
Anexo 24. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de diámetro de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxvi
Anexo 25. Análisis de varianza de DBCA de la variable de número de insectos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxvii
Anexo 26. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de número de insectos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxvii

Anexo 27. Análisis de varianza de DBCA de la variable de número de insectos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxvii
Anexo 28. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de número de insectos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.....	xxvii
Anexo 29. Análisis de varianza de DBCA de la variable de peso de fruto a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.....	xxviii
Anexo 30. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de peso de fruto a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxviii
Anexo 31. Análisis de varianza de DBCA de la variable de peso de fruto a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.....	xxviii
Anexo 32. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de peso de fruto a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxviii
Anexo 33. Análisis de varianza de DBCA de la variable de rendimiento a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.....	xxviii
Anexo 34. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de rendimiento a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxix
Anexo 35. Análisis de varianza de DBCA de la variable de rendimiento a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.....	xxix
Anexo 36. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de rendimiento a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.	xxix
Anexo 37. Elaboración del caldo sulfocálcico silícico	xxx
Anexo 38. Identificación de los tratamientos	xxx
Anexo 39. Aplicaciones del caldo	xxx
Anexo 40. Observaciones de campo	xxxii

INTRODUCCIÓN

La fruta del dragón o pitahayas son nativas del sur de México y América Central. Debido a su atractivo color y sabor, la producción mundial ha aumentado rápidamente y se fomentan nuevos cultivos de frutas en las zonas áridas; es cultivada en el centro y sur de América, en el Caribe, en Asia y al norte de Australia (Mizrahi, 2014).

“Esta planta es uno de los miembros más distribuidos de la familia de las cactáceas, con tres especies en el género *Hylocereus* (*H. guatemalensis*, *H. polyrhizus* e *H. undatus*) y una especie del género *Selenicereus* (*S. megalanthus*)” (Mercado, 2018).

La pitahaya roja (*H. undatus*) es una fruta exótica, se caracteriza por tener la corteza roja y la pulpa blanca; en el Ecuador, según el Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] (2018), se “cultivan 850 hectáreas de pitahaya en las provincias de Guayas, Morona Santiago, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas”. Este cultivo desde el 2005 pasó a formar parte de las exportaciones ecuatoriana no tradicionales; Estados Unidos se ha convertido en el principal destino de esta fruta, al superar Hong Kong quien era el primer importador (Lucero, 2020).

El cultivo de pitahaya es relativamente nuevo en Ecuador, esta variedad de fruta fue introducida en Colombia, y este país fue el exportador de pitahaya y los primeros en el mercado europeo (Olvera *et al.*, 2013). Los productores están enfrascados un incrementar los rendimientos y disminuir costos para cumplir con la demanda, que según Sever (2021) alcanza hasta las 50.000 cajas semanales; en este escenario de manifiestan diferentes factores que van en detrimento de las producciones, sobre todo los fitosanitarios.

Estos problemas fitosanitarios están asociados a la incidencia de diferentes plagas y enfermedades. Medina y Kondo (2012) reportan que a este complejo de plagas los conforman también algunas de comportamiento ocasional: 23 insectos, un ácaro, un ave y dos moluscos. Por su parte, Kondo *et al.* (2013) señalan que se presentan

plagas claves como es el caso del chinche patón *Leptoglossus zonatus* (Dallas) Hemiptera: Coreidae y *Dasiops saltans* Townsend (Diptera: Lonchaeidae).

En el caso del chinche incide en la etapa inicial del cultivo provoca daños a los botones flores tanto en estado adulto como ninfal, posteriormente comienza a afectar la mosca del botón floral (Medina y Kondo, 2012). Estos aspectos han sido poco estudiados de ahí la importancia de profundizar en el comportamiento y manejo de estas; como su fruto se exporta debe envasarse libre de plagas, pues muchos países han establecido medidas cuarentenarias para su importación, incluso algunos por este motivo no permiten la entrada al país y han optado por fomentar sus propias plantaciones (Mercado, 2018).

En el control de plagas existe una gran diversidad de métodos de control y combinaciones de estos, hasta llegar al manejo agroecológico de plagas. Restrepo y Hensel (2009) recomiendan gran variedad de productos naturales que pueden ser empleados donde se destaca al caldo sulfocálcico quien fortalece la planta, dotándola de una acción protectora contra el ataque de los insectos y ácaros; lo cual puede ser una alternativa de control viable para el manejo de fitófago en el cultivo de la pitahaya orgánica.

Problema científico:

¿Cómo incide el caldo sulfocálcico silícico en diferentes dosis y frecuencias de aplicación en la reducción del ataque de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*H. undatus*), en Portoviejo?

Objetivo general:

Evaluar los efectos del uso del caldo sulfocálcico silícico sobre el insecto *L. zonatus* fitófago de la pitahaya (*H. undatus*) en condiciones de cultivo orgánico, en Portoviejo, Ecuador.

Objetivos específicos:

- Establecer la dosis y frecuencia de aplicación de caldo sulfocálcico silícico, que controle el Chinche Patón (*L. zonatus*) en el cultivo de pitahaya orgánica.
- Determinar el rendimiento de la pitahaya orgánica (*H. undatus*) por efecto de la dosis y frecuencia de aplicación de caldo sulfocálcico silícico.
- Definir el análisis económico de los tratamientos evaluados.

Hipótesis:

El uso del caldo sulfocálcico silícico en diferentes dosis y frecuencias de aplicación reducirá el ataque de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), en Portoviejo.

Variables Independientes:

- Dosis y frecuencia de aplicación de caldo sulfocálcico silícico

Variables dependientes:

- Número de Botones florales
- Número de flores
- Cuajado de frutos
- Frutos cosechados
- Longitud de fruto
- Diámetro de fruto
- Peso de fruto
- Rendimiento
- Número de insectos

Métodos Teóricos:

El histórico-lógico: Permitió conocer los referentes teóricos sobre el uso del caldo sulfocálcico silícico en la reducción del ataque de fitófago en el cultivo de pitahaya.

El analítico-sintético: Permitió un análisis de la literatura especializada para interpretar los resultados obtenidos y sintetizarlos y establecer conclusiones sobre el uso del caldo sulfocálcico silícico en la reducción del ataque de fitófago en el cultivo de pitahaya.

Métodos Empíricos:

Experimento: Se realizó un experimento para evaluar los efectos del uso del caldo sulfocálcico silícico sobre el insecto *L. zonatus* fitófago de la pitahaya (*H. undatus*) en condiciones de cultivo orgánico. El diseño experimental que se utilizó fue el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial A * B más un Testigo, donde A correspondió a las dosis de caldo sulfocálcico silícico y B, a la frecuencia de aplicación.

Del nivel estadístico-matemático:

Se realizó un análisis de varianza para evaluar el nivel de significación entre los tratamientos. Para la comparación de medias se aplicó prueba de Tukey 0.05 y se utilizó el programa InfoStat (Versión 2020).

1 CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.

1.1 El cultivo de la pitahaya

1.1.1 Taxonomía

Su primera clasificación es: *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton y Rose, Britton, Fl. Bermuda, 256 (1918) según Hassler (2021). Su ubicación taxonómica es:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Caryophyllidae

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Subfamilia: Cactoideae

Tribu: Hylocereeae

Género: *Hylocereus*

Especie: *H. undatus* (Haw.) (Llifle, 2021)

En una investigación realizada por Trujillo (2014) expone que en Ecuador no se ha realizado ningún tipo de investigación para la identificación botánica de las pitahayas cultivadas.

Figuroa y Mollinedo (2017) se refieren a los nombres vulgares, por ejemplo: pitahaya (Colombia), belle de nuit (Francia), flor de cáliz (Venezuela, Puerto Rico), dragon fruit o belle of the night (países de habla inglesa), distelbrin (Alemania), pitahaya (Perú y Ecuador). Según Mizrahi (2014) “hasta 1994, solo existían escasas investigaciones sobre estas plantas; sin embargo, el interés mundial en este nuevo cultivo de frutas es evidente, ya que el número de publicaciones relacionadas con la pitahaya ha crecido con rapidez.; existe una gran confusión sobre los nombres botánicos y comerciales y es necesario aclarar este punto”.

1.1.2 Aspectos generales

“La pitahaya comúnmente conocida como “Fruta del Dragón” es una fruta exótica, cuya reputación se está extendiendo en todo el mundo. Su popularidad se debe a sus características fisicoquímicas, nutricionales y sus compuestos bioactivos considerándosele como un alimento funcional, siendo ampliamente utilizado por sus excelentes características organolépticas y por su valor comercial agregado” (Verona *et al.*, 2020).

Esta planta se cultiva en zonas del subtrópico y el trópico de América Latina, de manera silvestre ha sido reportada en México, Venezuela, Colombia, Brasil, Costa Rica y Ecuador, en este último sobre todo en la provincia de Morona Santiago cantón Palora; también se cultiva en Bolivia, Panamá, Curazao, Uruguay, Perú y Vietnam (Santarrosa, 2013). Aunque se reportan cultivos a nivel mundial, en China, Vietnam, Indonesia, Corea e Israel; en Nicaragua, Colombia y México se encuentran grandes plantaciones comerciales (Meraz *et al.*, 2003).

La pitahaya es una planta no climatérica, por lo que su mejor calidad se muestra cuando la fruta se cosecha en su etapa de madurez completa; el crecimiento de la fruta de pitahaya roja usualmente es sigmoide; las plantas se cultivan mejor al aire libre en áreas tropicales, pero deben protegerse de la intensa radiación solar y de las bajas temperaturas en las zonas subtropicales (Then *et al.*, 2020).

La familia Cactaceae tiene un metabolismo que permite que tengan un sistema eficiente de retención de agua, que controla la apertura y cierre de las estomas durante

el día (Mizrahi, 2015). “Los cactus tropicales como *Hylocereus* spp., utilizan esta vía porque tienen un sistema limitado de raíces; sus raíces adventicias las emplean para adherirse a otras plantas o soportes. Por esta razón, estas plantas también pueden ahorrar agua, reducen su transpiración diurna y capturan CO₂ durante la noche (Mercado, 2018).

Este cultivo constituye una buena opción para regiones áridas, donde se ha convertido en una actividad de importancia, en lo económico y social en diversos países; la planta es capaz de resistir variaciones extremas de las condiciones climáticas y el manejo es mínimo (Montesinos *et al.*, 2015). Por otra parte, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias [INIAP] (2018) señala que la producción del cultivo de pitahaya depende principalmente del manejo agronómico y las condiciones ambientales que no mantienen un patrón definido.

Al evaluar la influencia de las condiciones ambientales, Osuna *et al.* (2016) concluyen que la floración de la pitahaya se produce entre junio y octubre con un promedio de 5 a 7 ciclos, esto se produjo cuando se incrementaron las temperaturas y la humedad relativa. Se registraron rendimientos entre 10 y 13,4 Mg ha⁻¹, con buenos indicadores como el tamaño, peso, contenido de pulpa, color externo.

1.1.3 Composición nutricional

Sotomayor *et al.* (2019) plantean que la fruta de pitahaya posee un gran contenido de vitaminas B, C y E, fibra, carbohidratos y un 80% de agua, también es abundante en minerales como hierro, calcio, fósforo; posee propiedades antioxidantes, motivado por el elevado contenido de ácidos grasos naturales que poseen sus semillas, las cuales tienen también un efecto laxante y pueden disminuir el colesterol en la sangre; esta fruta ayuda a deshinchar el organismo, evita la retención de líquidos, regula la presión arterial y ayuda a combatir enfermedades como anemia y osteoporosis.

Tabla 1. Composición nutricional del fruto de *H. undatus*

Compuesto	Cantidad para 100 g de pulpa fresca
Agua %	89
Proteína (g)	0,5
Grasa (g)	0,1
Fibra (g)	0,3
Ceniza (g)	0,5
Calcio (mg)	6.0
Fósforo (mg)	19,0
Hierro (mg)	0,4
Niacina (mg)	0,2
Ácido ascórbico (mg)	25

Fuente: Adaptado (Mercado, 2018)

Varios autores han estudiado la composición química y nutricional, por la importancia de esta fruta. Demditky *et al.* (2011) profundizaron en las propiedades nutricionales, los metabolitos activos y su actividad biológica, así como el contenido fenólico total, flavonoides, fitoesteroles y actividad antioxidante. Por su parte, Menezes *et al.* (2015) destacan el elevado contenido de fibra, así como los altos contenidos de Ca, K y Fe en la pulpa.

1.1.4 Principales plagas

En los países tropicales, las pitahayas están infestadas de muchos hongos, bacterias, virus, insectos y nematodos; los nematodos pertenecen al género *Meloidogyne*; son *M. incognita* y *M. javanica*, y sólo causan problemas en suelos arenosos; recientemente se han descubierto varios hongos que podrían convertirse en un problema en las frutas de pitahaya; uno es *Bipolaris cactivora*, que aparece como manchas negras en los frutos, que a veces penetran en la pulpa del fruto; el otro hongo es *Scytalidium lignicola*, que penetra en la fruta a través del estilo de la flor, pero no ha llegado a una etapa en la que cause un daño comercial real (Mizrahi, 2014).

Kondo *et al.* (2013) reconoce que una de las principales plagas es chinche patón *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Hemiptera: Coreidae) y Mora (2012) reconoce a *Dasiops saltans* Townsend (Diptera: Lonchaeidae). En la opinión de Montesinos *et al.* (2015) se reúnen otras plagas barrenadoras y minadoras del Orden Lepidoptera, las moscas fruteras *Ceratitis capitata* y *Anastrepha ludens* y las hormigas arrieras o cortadoras. Instituto Nacional Tecnológico [INATEC] (2018) a parte de las moscas fruteras, reconoce como plagas a insectos del género *Metamasius* sp. y a algunas aves y ratas que afectan gran cantidad de frutos.

En un estudio realizado en Guayas, Ruíz (2021) reporta cinco especies de insectos plagas, dos pertenecen a la familia Pseudococcidae (*Paracoccus marginatus* y *Ferrisia virgata*) que afectan los frutos, uno de la familia Coreidae (*L. zonatus*) que afecta el primordio floral, uno de Aphididae (*Myzus persicae*) y el otro pertenece a la familia Apidae (*Trigona* spp.) que también atacan al fruto; también se describieron enemigos naturales como es el caso de *Telenomus* sp. de la familia Scelionidae y *Zelus* sp. de la familia Reduviidae.

Carrillo *et al.* (2020) identifica como plagas de la pitahaya un varios trips del género *Frankliniella* spp y *Thrips* spp. Incluye en su lista a dos especies de chinches patas de hojas del género *Leptoglossus* spp., dos de los áfidos *Aphis caraccivora* y *Aphis gossypii*. Y a *Spodoptera exigua* que es un lepidoptero.

1.2 Control de plagas

1.2.1 Generalidades

Alvarado (2020) manifiesta que el cultivo de la pitahaya es uno de los productos de gran importancia alimenticia, por lo tanto, es necesario comprender todos los aspectos del control de daños para poder tomar medidas adecuadas para gestionar la población y los daños que ocasiona cultivo.

“El manejo de plagas en el cultivo de pitahaya combina diferentes formas de control, las preventivas desde la selección del material de siembra libre de plagas y que se adapta a las condiciones del lugar donde se va a plantar el cultivo; después se

realiza una correcta preparación del suelo, y las respectivas labores culturales en cada momento; durante el desarrollo del cultivo se monitoreará sistemáticamente para poder ejercer un manejo efectivo de las plagas” (Mora, 2012)

Según Mora (2012), manifiesta que en el caso de la mosca del botón floral recomienda como control cultural el control de malezas, en el caso del uso de químicos debe ser basado en recomendaciones técnicas y propone el control etológico mediante el uso de trampas Mcphail.

1.2.2 Caldo sulfocálcico silícico

Para evitar los problemas fitosanitarios se pueden emplear alternativas como el uso del caldo sulfocálcico con la combinación del silicio; el silicio es un componente que sirve para la protección de las plantas y de las tensiones ambientales bióticas y abióticas, como es el ataque de plagas y enfermedades y la resistencia al estrés hídrico; para tener un excelente cultivo con las mejores condiciones y la cual se puede resistir ante las adversidades climáticas, edáficas y biológicas, ya que esto resulta el aumento y la mayor calidad en la producción y así evitamos cualquier tipo de inconvenientes en el cultivo (Alves *et al.*, 2009).

“Es un producto que se genera a partir de la mezcla entre azufre en polvo y cal; se produce a nivel industrial pero también lo podemos hacer en casa; es un producto catalogado dentro de aquellos aceptados en la agricultura orgánica. Es un excelente producto que lo podemos utilizar como insecticida, fungicida y acaricida. Originalmente nació como un insecticida utilizado en Estados Unidos para el control de sarna en bovinos” (Triadani s.f.).

Soto *et al.* (2013), manifiestan que el caldo sulfocálcico silícico es un caldo mineral muy útil para controlar las plagas y enfermedades fúngicas de los cultivos; también puede controlar plagas en vegetales y proporcionar nutrientes para el crecimiento, floración y fructificación de las plantas. “El caldo sulfocálcico silícico, es obtenido por el tratamiento térmico del azufre y la cal. Ese producto es conocido, principalmente, debido a su acción fungicida y también es utilizado como acaricida e

insecticida. El efecto tóxico del caldo sulfocálcico a los insectos y ácaros, se da por la reacción de los compuestos del producto aplicado sobre la planta”.

La mezcla del caldo sulfocálcico con biofertilizantes tiene buenos beneficios a los cultivos pues fortalecen la respuesta de las plantas a la incidencia de plagas y enfermedades. Se sugiere como dosis emplear por cada bomba de 20 litros: medio litro de caldo sulfocálcico y un litro de biofertilizante (Restrepo y Hensel, 2009).

Fandiño (2016) recomienda el caldo sulfocálcico para la prevención de plagas y enfermedades en frutales, dentro de los que se encuentra la pitahaya. Este autor enfatiza en el control de ácaros y trips. INATEC (2018) también sugiere el empleo del caldo sulfocálcico en el manejo de plagas en los frutales.

2 CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1 Localización del Experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la Hcda. “Los Leos” propiedad del Ing. Luber Valencia ubicado en el km 224 vía a Manta en Portoviejo-Manabí, provincia de Manabí que presenta las siguientes coordenadas geográficas: -0.851355,-80.4992120.

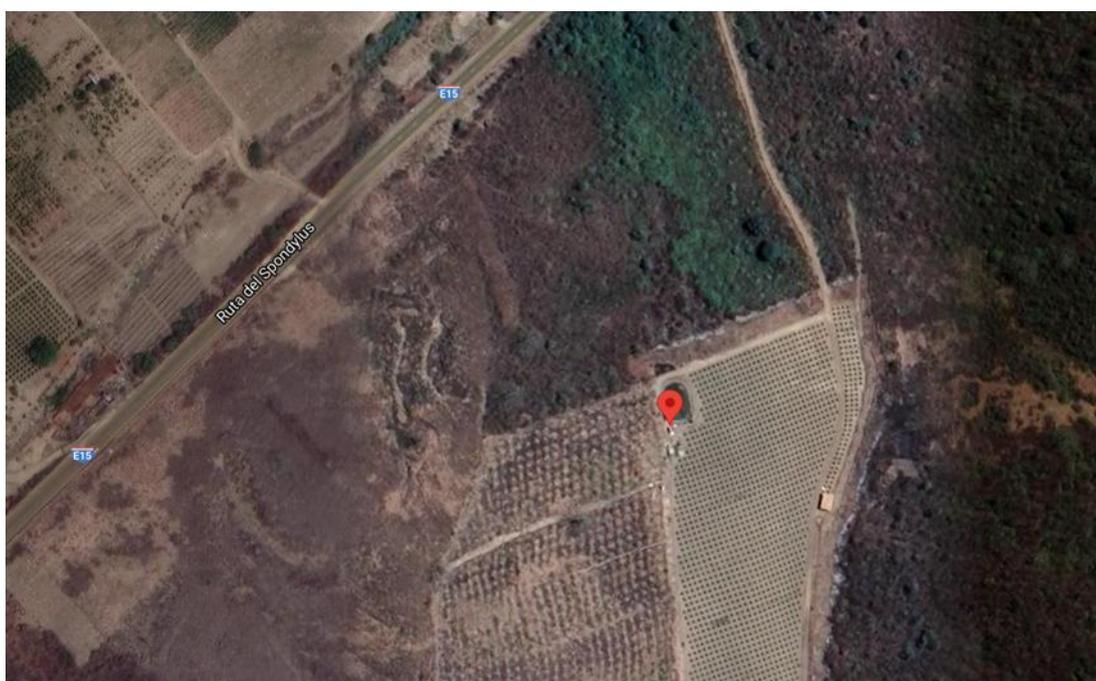


Figura 1. Localización del experimento

2.2 Características Agrometeorológicas:

Tabla 2. Características climáticas, de la zona de Portoviejo.

Características	Variables
Altitud	53 msnm
Temperatura	25° C
Precipitación anual	163.5 mm.
Humedad	84%

Fuente: (INAMHI, 2015). *Características climáticas del Cantón Portoviejo. Manabí.*

2.3 Materiales.

2.3.1 Material de oficina

- Esfero
- Calculadora
- Agenda de campo
- Computadora
- Marcador

2.3.2 Materiales de campo

- GPS
- Bomba de asperjar de mochila de 20 litros (manual)
- Brújula
- Tanques de 200 litros
- Caneca de 20 litros
- 1 machete
- 1 cinta métrica
- Letreros (identificación de las parcelas)
- Cámara
- 1 vernier manual
- Caldo sulfocálcico silíceo

2.4 Unidad Experimental.

La unidad experimental estuvo conformada por cuatro plantas para cada tratamiento y en cada planta por diez frutos

2.5 Diseño de la investigación

2.5.1 Diseño.

El diseño experimental que se utilizó fue el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial A * B más un Testigo, donde A correspondió a las dosis de caldo sulfocálcico silícico y B, a la frecuencia de aplicación de este. En la tabla 2 se observa el esquema de ADEVA que se empleó, el cual contó con cinco tratamientos y cinco repeticiones, con un total de 4 unidades experimentales de área útil para muestrear.

Tabla 3. Esquema de ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	4
Factor A	1
Factor B	1
Factor A*B	1
Repeticiones	4
Error	16
Total	24

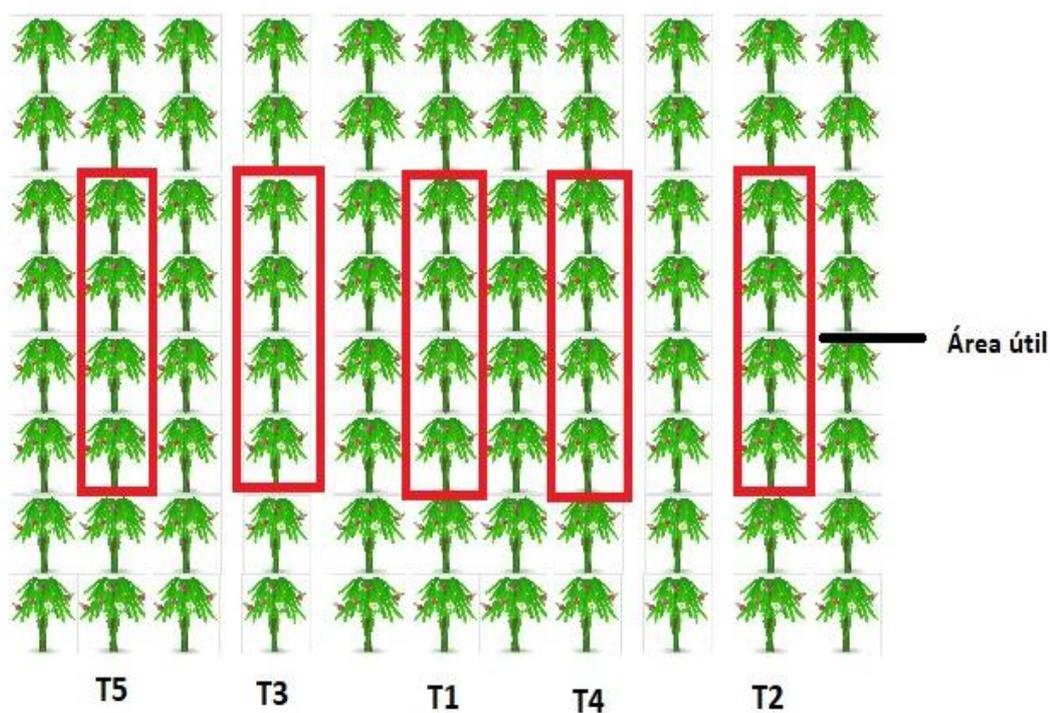


Figura 2. Croquis de campo

2.5.2 Tratamientos

Tabla 4. Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Factor A	Factor B
	(Dosis de aplicación)	(Frecuencia de aplicación)
T1	Dosis media (5,0L / tanque 200 L)	Una aplicación
T2	Dosis media (5, 0L / tanque 200 L)	Dos aplicaciones
T3	Dosis alta (7.5L / tanque 200 L)	Una aplicación
T4	Dosis alta (7.5L / tanque 200 L)	Dos aplicaciones
T5	Testigo (Sin aplicación)	

2.6 Variables a evaluar

Eficacia de las aplicaciones: Se realizaron observaciones y muestreos para detectar la presencia de los insectos antes y después de cada aplicación realizada al cultivo y luego se evaluó la eficiencia del tratamiento por la fórmula que permitió determinar esta eficacia para las dos especies de insectos dañinos en el cultivo (Pozo, 2020).

$$\% \text{ Mortalidad } sp. \text{ insecto} = 100 \left[1 - \left(\frac{Ta * Cb}{Tb * Ca} \right) \right]$$

Donde:

Tb = insectos en el recuento previo al tratamiento en la parcela tratada

Ta = insectos después del tratamiento en la parcela tratada

Cb = insectos en el recuento previo en el control sin tratar

Ca = insectos después de los tratamientos en el control sin tratar

Pozo Velazques, (2020) refiere que una eficacia ajustada logra así una mayor aproximación a la verdadera eficacia de un agente de control biológico sobre una determinada especie, que vincula tratamientos controles con los de la aplicación del bioinsumo.

Número de botones florales: Para la evaluación de esta variable se contabilizó el número de botones florales de las plantas evaluadas de cada tratamiento, que se presentaron en el transcurso del ciclo productivo.

Flores: Para la obtención de esta variable se realizó la cuantificación de las flores que se presentaron durante el ciclo de floración de las plantas evaluadas de cada tratamiento.

Cuajado de frutos: Para la evaluación de esta variable fue necesario contabilizar el número de frutos cuajados de las plantas evaluadas de cada tratamiento, que se presentaron en el transcurso del ciclo productivo.

Frutos cosechados: Para la evaluación de esta variable se recolectaron los frutos, cuando estos presentaron una madurez comercial y luego se cuantificó el número de frutos producidos de las plantas evaluadas de cada tratamiento, que se presentaron en el transcurso del ciclo productivo.

Longitud de fruto: Se utilizó un vernier digital y se realizó la medición de longitud (diámetro polar) de los frutos recolectados de las plantas evaluadas de cada tratamiento. Las lecturas tomadas del calibrador se expresaron en cm.

Diámetro de fruto: Para esta variable, igual que el procedimiento anterior se utilizó un vernier digital para realizar la medición del diámetro (diámetro ecuatorial) de los frutos recolectados de las plantas evaluadas de cada tratamiento.

Peso de fruto: Para la evaluación de esta variable se utilizó una balanza gramera para registrar el peso correspondiente de los frutos recolectados de las plantas evaluadas de cada.

Rendimiento: Para la obtención de esta variable se registró el peso total de la producción de las plantas evaluadas de cada tratamiento y se expresó en kilogramos por planta y toneladas por hectárea.

La intensidad de los daños fue estimada semanalmente sobre diez frutos, fisiológicamente maduros, se utilizó una escala visual donde se asignan grados en función de las deformaciones o cicatrices en el pericarpio respecto al área del fruto: grado 0: sin daño, grado 1: 1 al 5% de daño, grado 2: 6 a 25%, grado 3: 26 a 50%, grado 4: 51 a 75%, grado 5: 76 a 100%. Se contó el número de frutos en cada escala, con lo que se calculó el porcentaje de daño, utilizando la siguiente ecuación.

Donde g representa la escala de daño, f el número de frutos en la escala, N es el número de frutos evaluados y G es la escala máxima establecida (Abbott, 1925).

$$\% \text{ daño} = \frac{g \times f}{N \times G} \times 100$$

Del nivel estadístico-matemático:

Se empleó una valoración porcentual y el análisis de varianza para determinar la diferencia estadística entre los variables y la prueba de Tukey al 5 % de significancia para comparación de medias estadísticas. En el caso de la afectación e intensidad de daño fueron calculadas por sus respectivas ecuaciones matemáticas.

2.7 Manejo del ensayo

División de las parcelas: Se procedió a dividir el terreno en las parcelas que se realizaría la investigación y ocuparía cada uno de los tratamientos con sus respectivas repeticiones, además identificarlos con los letreros.

Recopilación de datos iniciales: Antes de la primera aplicación del producto se procedió a la toma de datos iniciales como fuente de recopilación de bases antes de empezar con la investigación.

Materiales y equipos para elaborar el Caldo Sulfocálcico Silícico: El caldo sulfocálcico silícico se prepara a partir de azufre y cal viva, para su elaboración se necesitan los siguientes materiales y equipo:

- 30 libras de cal
- 30 libras de Azufre
- 15 libras de ceniza de cascarilla de arroz
- 100 litros de agua
- 1 deposito metálico (recipiente para la elaboración)
- 1 cucharon de madera grande
- Leña

2.7.1 Pasos para la elaboración del Caldo Sulfocálcico Silícico

- Pesar treinta libras de azufre

- Pesar treinta libras de cal
- Colocar en un depósito metálico, inicialmente 20 litros de agua hasta que hierva
- Cuando el agua esté hirviendo agregarle el azufre y luego la cal. Se recomienda al operario que utilice pañuelo para cubrirse la boca y nariz, y así evitar problemas respiratorios por inhalación de polvos y vapores
- Luego paulatinamente de ir depositando el resto del agua a medida que se coloquen la cal y el azufre hasta completar los 100 litro de agua
- Mezclar constantemente con una paleta de madera, durante aproximadamente una hora con fuego fuerte
- El caldo estará listo cuando, después de hervir por aproximadamente una hora, cambia de amarillo a color rojo ladrillo
- Se deja reposar hasta que enfríe
- Cuando el producto este totalmente frio se procede a pasarlo por un colador, esto nos permitirá separar los residuos de la parte liquida
- Luego se envasa en recipientes plásticos o de vidrio, de preferencia colores oscuros. Se puede guardar por más de un año siempre y cuando se encuentre bajo sombra (García Ortíz, s.f.).

2.7.2 Aplicación del caldo sulfocálcico silíceo

Para el desarrollo de esta labor, se utilizó los tanques de 200 litros para la respectiva preparación del producto con sus respectivas dosis, salvo en el caso del tratamiento testigo. Una vez ya listo cada uno de los tratamientos en los tanques, con

la ayuda de las bombas de asperjar aplicamos el producto en cada una de las parcelas de investigación.

La aplicación se la realizó de manera foliar en cada una de las plantas de pitahaya, de esta forma, cubrimos todas las áreas de investigación en efecto del producto (García Ortiz, s.f.).

2.7.2.1 Materiales

- Una bomba de asperjar de mochila de 20 litros (manual)
- 1 machete
- Tanque de 200 litros
- Caneca de 20 litros
- Letreros (para identificar cada una de las parcelas del ensayo)
- 1 Cinta métrica
- 1 Libreta de campo
- 1 Vernier Manual
- 1 Cámara celular
- Caldo sulfocálcico silícico

3 CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1 Número de botones florales

En los anexos 1 al 4 se reportan los análisis de varianza de la variable número de botones florales en la evaluación a los 15 y 30 días luego de la aplicación de los tratamientos, en los cuales se aprecia que existió diferencias estadísticas significativas solo a los 15 días de evaluación a nivel de tratamientos y de la interacción A*B ($p < 0.05$).

En la tabla 5 se puede observar que el T2 con dosis alta de caldo sulfocálcico silícico con dos aplicaciones del producto tuvo la mayor cantidad de botones florales en el cultivo de Pitahaya 3,69 botones, siendo estadísticamente diferente y superior a los demás tratamientos evaluados; con una diferencia de 3,25 con respecto al Testigo 0,44.

Tabla 5. Promedios de botones florales a los 15 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Tratamientos	Medias	Rangos estadísticos
5 (Testigo)	0,44	c
4 (Dosis alta - 2 aplicaciones)	1,38	ab
1 (Dosis media - 1 aplicación)	2,00	b
3 (Dosis alta - 1 aplicación)	2,19	b
2 (Dosis media - 2 aplicaciones)	3,69	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Al analizar los resultados de la tabla 6 se puede observar que la interacción factorial A*B de dosis media de caldo sulfocálcico silícico con dos aplicaciones del producto tuvo la mayor cantidad de botones florales en el cultivo de Pitahaya 3,69 botones.

Se presentan mayor cantidad de botones florales en el T2, al ejercerse un mejor control de *L. zonatus*. Kondo *et al.* (2013) aseguran que este insecto incide desde las primeras semanas al emerger los botones florales. Tanto las ninfas como los adultos causan daño, en ocasiones no se ven por su rápido movimiento. Ortiz y Carrillo (2012) sostienen que las mayores pérdidas son provocadas por insectos dentro de los que se encuentra el chiche patón, estos pueden provocar hasta un 80,0 % de pérdidas de la floración

Tabla 6. Promedios de botones florales a los 15 días por efecto de interacción A*B evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Factor A	Factor B	Medias	Rango estadístico
Dosis alta	2 aplicaciones	1,38	b
Dosis media	1 aplicación	2,00	b
Dosis alta	1 aplicación	2,19	b
Dosis media	2 aplicaciones	3,69	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

3.2 Número de flores

En los anexos del 5 al 8 sobre el análisis de varianza de la variable número de flores con presencia de daño causado por chinche patón (*Leptoglossus zonatus*), se puede apreciar que en la evaluación de los 15 y 30 días luego de la aplicación de los tratamientos, existió diferencias estadísticas significativas a nivel de tratamientos y en el efecto del factor de B (Frecuencia de aplicación) y la interacción A*B ($p < 0,05$).

En la tabla 7 se puede observar que el T3 (Dosis alta – 1 aplicación) a los 15 y 30 (dda) tuvieron la mayor cantidad de número de flores en el cultivo de Pitahaya con 1,19 y 4,50 botones, respectivamente; siendo estadísticamente iguales entre sí y superior a los demás tratamientos evaluados; con una diferencia del de 0,94 a los (15 dda) y de 3,44 con a los (30 dda) con respecto al Testigo 0,25 - 1,06.

Tabla 7. Promedios de número de flores a los 15 y 30 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Tratamientos	15 dda*		30 dda*	
	Medias	Rangos estadísticos	Medias	Rangos estadísticos
5 (Testigo)	0,25	b	1,06	b
2 (Dosis media - 2 aplicaciones)	0,31	b	3,94	a
4 (Dosis alta - 2 aplicaciones)	0,63	ab	0,38	b
1 (Dosis media - 1 aplicación)	1,00	a	2,38	ab
3 (Dosis alta - 1 aplicación)	1,19	a	4,50	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

* días después de la aplicación

Al analizar los resultados de la tabla 8 se puede observar los promedios de número de flores por efecto individual del factor B (Frecuencia de aplicación), fue mayor con una sola aplicación del producto en el cultivo de Pitahaya 1,09 flores.

Con una sola aplicación de Caldo sulfocálcico silícico se obtuvo mayor número de flores. Esta situación está dada porque al aplicar menor cantidad de este producto, que según Fandiño (2016) es recomendado para el control de insectos en pitahaya, se protegen los polinizadores. Ramos (2018) resalta la importancia de los insectos en la polinización de las flores de la pitahaya. Se debe destacar que cuando la flor no es polinizada, aborta y se cae.

Tabla 8. Promedios de número de flores a los 15 días en el efecto del factor B (Frecuencia de aplicación) en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Factor B	Medias	Rango estadístico
2 aplicaciones	0,47	b
1 aplicación	1,09	a

Letras distintas indican diferencias significativas($p < 0,05$)

Al analizar los resultados de la tabla 9 se puede observar que la interacción factorial A*B de dosis media y alta de caldo sulfocálcico silícico con una y dos aplicaciones del producto tuvo la mayor cantidad de numero de flores en el cultivo de Pitahaya (4,50, 3,94 flores).

Tabla 9. Promedios de número de flores a los 30 días por efecto de interacción A*B evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Factor A	Factor B	Medias	Rango estadístico
Dosis alta	2 aplicaciones	0,38	b
Dosis media	1 aplicación	2,38	b
Dosis media	2 aplicaciones	3,94	a
Dosis alta	1 aplicación	4,50	a

Letras distintas indican diferencias significativas $p \leq 0,05$)

3.3 Cuajado de frutos

En los anexos del 9 al 12 sobre análisis de varianza de la variable cuajado de frutos con presencia de daño causado por el chinche patón (*L. zonatus*), se puede apreciar que solo en la evaluación de los 15 días luego de la aplicación de los tratamientos existió diferencias estadísticas significativas a nivel de tratamientos ($p < 0,05$).

En la tabla 10 se puede observar que el T1 y T2 con dosis media de caldo sulfocálcico silícico en una y dos aplicaciones del producto y el Testigo tuvieron la mayor cantidad de cuajado de frutos en el cultivo de Pitahaya con 0,25, 0,25 y 0,31, respectivamente; siendo estadísticamente iguales entre sí y superior a los demás tratamientos evaluados.

Tabla 10. Promedios los 15 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Tratamientos	Medias	Rangos estadísticos
4 (Dosis alta - 2 aplicaciones)	0,00	b
3 (Dosis alta - 1 aplicación)	0,00	b
1 (Dosis media - 1 aplicación)	0,25	a
2 (Dosis media - 2 aplicaciones)	0,25	a
5 (Testigo)	0,31	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

El cuajado de los frutos se corresponde con la cantidad de flores polinizadas, lo cual es una consecuencia del manejo adecuado de los insectos plagas a la dosis media. Magraner (2020) enfatiza en la importancia que tiene la polinización en pitahaya para el cuajado de los frutos, incluso recomienda que cuando no es efectiva naturalmente se debe proceder a la polinización manual. En este orden, Kishore (2016) señala que unos los principales problemas del manejo del cultivo de la pitahaya es el desconocimiento de su fenología. De conocerse adecuadamente se pueden realizar prácticas en función del cultivo como es el caso de la polinización y el manejo de plagas.

3.4 Frutos cosechados

En los anexos 13 al 16 se reportan los análisis de varianza de la variable de frutos cosechados en la evaluación a los 15 y 30 días después de la aplicación (dda) de los tratamientos, en los cuales se aprecia que existió diferencias estadísticas significativas en ambas fechas de evaluación a nivel de tratamientos y efectos individuales A (15 dda) y B (30 dda) ($p < 0.05$).

En la tabla 11 se puede observar que el T4 con dosis alta de caldo sulfocálcico silíceo con dos aplicaciones del producto tuvo la mayor cantidad de frutos cosechados en el cultivo de Pitahaya a los 15 días después de la aplicación con una cantidad de 2,44 frutos y a los 30 dda con una cantidad de 1,50 frutos siendo estadísticamente diferente y superior a los demás tratamientos, evaluados; con una diferencia de 2,13 a los 15 dda y 0,94 a los 30 dda con respecto al Testigo.

Tabla 11. Promedios de frutos cosechados a los 15 y 30 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silíceo para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Tratamientos	15 dda*		30 dda*	
	Medias	Rangos estadísticos	Medias	Rangos estadísticos
5 (Testigo)	0,31	b	0,56	b
1 (Dosis media - 1 aplicación)	0,94	a	0,44	a
2 (Dosis media - 2 aplicaciones)	1,00	a	0,94	ab
3 (Dosis alta - 1 aplicación)	1,13	a	0,69	ab
4 (Dosis alta - 2 aplicaciones)	2,44	a	1,50	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

* días después de la aplicación

Al analizar los resultados de la tabla 12 se puede observar que los promedios de frutos cosechados por efecto individual del factor A (Dosis de aplicación), fue mayor con dos aplicaciones del producto en el cultivo de Pitahaya 1,30 frutos cosechados.

Al incrementarse la dosis y el número de aplicaciones el promedio de frutos cosechados fue mayor, se manifiesta un buen control del caldo sulfocálcico sobre los insectos fitófago,

sobre todo sobre *L. zonatus*. Este insecto, según Galarza (2016) en su estado ninfal y adulto prefiere los frutos jóvenes, provocando la caída de estos e inhabilitándolos para la exportación al dañar su corteza. Shahroon y Rana (2021) señala que este insecto provoca deformaciones al alimentarse y extraer la savia y además consideran que su control se puede realizar con insecticidas.

Tabla 12. Promedios de frutos cosechados a los 15 días en el efecto del factor A (Dosis de aplicación) en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Factor A	Medias	Rango estadístico
1 dosis media	0,96	b
2 dosis alta	1,30	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Al analizar los resultados de la tabla 13 se puede observar que los promedios de frutos cosechados por efecto individual del factor B (Frecuencia de aplicación), fue mayor con dos aplicaciones del producto tuvo en el cultivo de Pitahaya 1,08 frutos cosechados.

El promedio de frutos cosechados a los 30 días tuvo un comportamiento similar a los 15 días, se reafirma la efectividad de dos aplicaciones a la dosis alta de caldo sulfocálcico en el control de insectos fitófago.

Tabla 13. Promedios de frutos cosechados a los 30 días en el efecto factorial B (Frecuencia de aplicación) en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Factor B	Medias	Rango estadístico
1 aplicación	0,72	b
2 aplicaciones	1,08	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

3.5 Longitud de frutos

En los anexos 17 al 20 se reportan los análisis de varianza de la variable de longitud de frutos se puede apreciar que no existieron diferencias estadísticas significativas en ninguna de las fuentes de variación para la variable de longitud de fruto entre tratamientos y su interacción factorial ($p < 0,05$).

3.6 Diámetro de frutos

En los anexos 21 al 24 se reportan los análisis de varianza de la variable diámetro de frutos, se aprecia que existió diferencias estadísticas significativas solo a los 30 días de evaluación a nivel de repeticiones ($p < 0,05$).

En la tabla 14 se puede observar que el T4 con dosis alta de caldo sulfocálcico silícico con dos aplicaciones del producto tuvo la mayor diferencia de diámetro de frutos en el cultivo de Pitahaya 8,27 de diámetro en el fruto, siendo estadísticamente diferente y superior a los demás tratamientos evaluados.

Tabla 14. Promedios de diámetro frutos a los 30 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Tratamientos	Medias	Rangos estadísticos
3 (Dosis alta - 1 aplicación)	7,98	b
2 (Dosis media- 2 aplicaciones)	8,07	ab
1 (Dosis media - 1 aplicación)	8,10	ab
4 (Dosis alta - 2 aplicaciones)	8,27	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

3.7 Número de insectos

En los anexos 25 al 28 se reportan los análisis de varianza de la variable de número de insectos en la evaluación a los 15 y 30 días luego de la aplicación de los tratamientos (dda), en los cuales se aprecia que existió diferencias estadísticas significativas solo a los 15 días de evaluación a nivel de tratamientos y del efecto individual A ($p < 0,05$).

En la tabla 15 se puede observar que el T3 y T4 con Dosis alta – 1 y 2 aplicaciones, tuvieron diferencias en el cultivo de pitahaya con 0,00 número de insectos, siendo estadísticamente diferente y mejor a los demás tratamientos evaluados.

Tabla 15. Promedios de número de insectos a los 15 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Tratamientos	Medias	Rangos estadísticos
4 (Dosis alta - 2 aplicaciones)	0,00	a
3 (Dosis alta - 1 aplicación)	0,00	a
2 (Dosis media - 2 aplicaciones)	0,19	a
5 (Testigo)	0,25	b
1 (Dosis media - 1 aplicación)	0,25	b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Al analizar los resultados de la tabla 16 se puede observar los promedios de número de insectos por efecto individual del factor A (Dosis de aplicación), fue mayor con una sola aplicación del producto en el cultivo de Pitahaya 0,22 insectos.

El número de insectos observados se correlaciona con los diferentes parámetros productivos estudiados, pues estos tuvieron sus mayores registros en los tratamientos donde se encontraron menor cantidad de insectos. De esta manera se corrobora la efectividad del caldo sulfocálcico y a su vez constituye una estrategia dentro del manejo agroecológico de plagas por su baja toxicidad (Soto *et al.*, 2013). Shahroon y Rana (2021) señala que los insectos que afectan a la pitahaya son controlados con los insecticidas comunes. Con los resultados obtenidos en el presente trabajo se ha ejercido un buen control, lo que trae consigo disminución de los costos y de la carga de químicos al ambiente.

Tabla 16. Promedios de número de insectos a los 15 días en el efecto factorial A (Dosis de aplicación) en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Factor A	Medias	Rangos estadísticos
2 dosis alta	0,00	b
1 dosis media	0,22	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

3.7 Peso de fruto

En los anexos 29 al 32 se reportan los análisis de varianza de la variable de peso frutos se puede apreciar que no existieron diferencias estadísticas significativas en ninguna de las fuentes de variación ($p < 0,05$).

Zambrano (2021) al evaluar el peso de los frutos de pitahaya en tratamientos con extractos de plantas para el control del chiche patón registró diferencias significativas y determinó que en los tratamientos de mayor peso de los frutos fue donde menos insectos contabilizaron. Al respecto, Alvarado (2020) concluye que el realizar un manejo integrado de plagas sobre la chinche las producciones se incrementará.

3.8 Rendimiento

En los anexos 33 al 36 se reportan los análisis de varianza de la variable de rendimientos en la evaluación a los 15 y 30 días luego de la aplicación de los tratamientos, en los cuales se aprecia que existió diferencias estadísticas significativas solo a los 15 y 30 días de evaluación a nivel de tratamientos y por efecto del factor A (Dosis de aplicación) ($p < 0,05$).

En la tabla 17 se puede observar que el T4 (Dosis alta – 2 aplicaciones), tuvo la mayor diferencia en el cultivo de Pitahaya a los 15 dda con una cantidad de 610,80 y a los 30 dda con 367,77, siendo estadísticamente diferente y superior a los demás tratamientos evaluados; con una diferencia de 535,11, 15 dda y 230,84, 30 dda, con respecto al Testigo.

Tabla 17. Promedios de rendimiento a los 15 y 30 días en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Tratamientos	15 dda*		30 dda*	
	Medias	Rangos estadísticos	Medias	Rangos estadísticos
5 (Testigo)	75,96	b	136,93	b
1 (Dosis media - 1 aplicación)	230,07	a	110,11	a
2 (Dosis media - 2 aplicaciones)	245,84	a	226,53	ab
3 (Dosis alta - 1 aplicación)	279,52	a	171,03	ab
4 (Dosis alta - 2 aplicaciones)	610,80	a	367,77	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)
 * días después de la aplicación

Al analizar los resultados de la tabla 18 se puede observar los promedios de rendimiento por efecto individual del factor A (Dosis de aplicación), fue mayor con dos aplicaciones del producto en el cultivo de Pitahaya 445,16 de rendimiento.

Es evidente que al registrarse en los tratamientos menor incidencia de los fitófagos y los frutos tener mayor peso, el rendimiento es superior donde las plantas estuvieron mejor protegidas. Zambrano (2021) reconoce que por los niveles de incidencia de los insectos y su afectación a los frutos debe continuar investigando en estrategias de manejo. Mientras, Ortiz y Carrillo (2012) señalan que las producciones disminuyen considerablemente por la incidencia de plagas insectiles

Tabla 18. Promedios de rendimiento a los 15 días por efecto factorial A (Dosis de aplicación) en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Factor A	Medias	Rangos estadísticos
1 dosis media	237,95	b
2 dosis alta	445,16	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

3.8.1 Análisis económico

El análisis económico mediante el presupuesto parcial mostró que el tratamiento T4 (Dosis alta – 2 aplicaciones) tiene mayor ingreso neto \$5.237,98, seguido del T3 (Dosis alta – 1 aplicación) con \$2.614,60.

Estos resultados son inferiores a los reportados por Zambrano (2021), quien al emplear extractos de plantas obtuvo un beneficio neto de \$431,00 dólares.

Tabla 19. Costo beneficio en los diferentes tratamientos evaluados en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo”.

Detalle	Tratamientos				
	T1: (Dosis Media - 1 aplicación)	T2: (Dosis Media – 2 Aplicaciones)	T3: (Dosis alta - 1 aplicación)	T4:(Dosis Alta-2 aplicaciones)	T5: Testigo
Rendimiento (kilogramos por hectárea)	1166,41	1587,49	1737,64	3412,80	604,97
Rendimiento ajustado (10%)	1049,77	1428,74	1563,87	3071,52	544,47
Precio de kg de Pitahaya (\$)	\$ 1,75	\$ 1,75	\$ 1,75	\$ 1,75	\$ 1,75
Beneficio bruto	\$1.837,09	\$2.500,30	\$2.736,78	\$5.375,16	\$952,2
Costos variables					
Dosis de Caldo sulfocálcico silícico	\$ 71,46	\$ 71,46	\$ 107,18	\$ 107,18	
Aplicación de Caldo sulfocálcico silícico	\$ 15,00	\$ 30,00	\$ 15,00	\$ 30,00	
Total costos variables	\$ 86,46	\$ 101,46	\$ 122,18	\$ 137,18	-
Beneficio neto	\$1.750,64	\$2.398,84	\$2.614,60	\$5.237,98	\$952,2

3.8.2 Análisis dominancia

La tabla 20 mostró que la mayor tasa de retorno marginal del T3 (Dosis alta – 1 aplicación) con el 176,58 %, es considerado económicamente más rentable, ya que poseen un costo que varía y beneficio neto medio.

Tabla 20. Análisis de dominancia en la investigación “Caldo sulfocálcico silícico para el tratamiento de fitófago en el cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), Portoviejo.

Tratamientos	C.V	B. N	Dominancia	Tasa de retorno marginal (%)
<i>T5 (Testigo)</i>	\$ -	\$ 952,82	ND	
<i>T1 (Dosis media - 1 aplicación)</i>	\$ 86,46	\$ 1.750,64	D	922,80
<i>T2 (Dosis media - 2 aplicaciones)</i>	\$ 101,46	\$ 2.398,84	D	638,90
<i>T3 (Dosis alta - 1 aplicación)</i>	\$ 122,18	\$ 2.614,60	D	176,58
<i>T4 (Dosis alta - 2 aplicaciones)</i>	\$ 137,18	\$ 5.237,98	D	1912,31

4 CONCLUSIONES.

- Se estableció que la dosis alta (7,5 L) de caldo sulfocálcico silícico controló la población de Chinche Patón (*L. zonatus*) en el cultivo de pitahaya orgánica, al no presentar individuos al momento de su evaluación a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.
- Se determinó que la dosis alta de caldo sulfocálcico silícico produjo mayor rendimiento de la pitahaya orgánica (*H. undatus*) con 445,16 kg ha⁻¹.
- El análisis económico mostró que el T3 (Dosis alta – 1 aplicación) tuvo una mayor tasa de retorno marginal con el 176,58 %, por lo que es considerado económicamente más rentable.

5 RECOMENDACIONES.

- Se recomienda el uso de dosis alta (7,5 L) de caldo sulfocálcico silícico para controlar la población de Chinche Patón (*L. zonatus*) en el cultivo de pitahaya orgánica.
- Continuar realizando investigaciones sobre el uso de alternativas orgánicas para el control de insectos en el cultivo de pitahaya orgánica.
- Realizar más investigaciones sobre el uso del caldo sulfocálcico silícico y buscar nuevas opciones viables que ayude a controlar todo tipo de fitófagos.

6 BIBLIOGRAFÍA.

- Alvarado R., J. A. (2020). Métodos de control para el chinche patón *Leptoglossus zonatus* en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*). Trabajo de Titulación. Universidad de Babahoyo, Ecuador. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8381/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000262.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alves B., M. J., Garcia C., J., Mendoza R., E., Dias M., R., Buso, D. (2009). Control alternativo de doenças no morango. *Asociacao Biodinamica* <https://www.biodinamica.org.br/abd/8/9/79-controle-alternativo-de-doencasnomorango>
- Carrillo, D., Duncan, R., Peña, J. E. (2020). Pitaya (Dragon Fruit) (*Hylocereus undatus*) Pests and Beneficial Insects. ENY-2050, Department of Entomology and Nematology, UF/IFAS Extension. <https://journals.flvc.org/edis/article/download/117656/128273>
- Dembitsky, V.M., Poovarodom, S., Leontowicz, H., Leontowicz, M., Vearasilp, S., Trakhtenberg, S., Gorinstein, S. (2011). The multiple nutrition properties of some exotic fruits: Biological activity and active metabolites. *Food Research International*, 44(7),1671-1701. DOI: 10.1016/j.foodres.2011.03.003.
- Fandiño, M. (2016). Manejo Ecológico de frutales en Zona seca. Managua, Nicaragua. Accion Contra el Hambre (ACF), Unión de Cooperativas Agropecuarias del Norte de las Segovias (UCANS), COSUDE y ACCENTURE. https://www.eda.admin.ch/dam/countries/countries-content/nicaragua/es/Cartilla_Frutales.pdf
- Figueroa, S., Mollinedo, O. (2017). Actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* “pitahaya” e identificación de los fitoconstituyentes. Tesis para optar el título profesional de Químico Farmacéutico. Universidad Norbert Wiener, Lima. Perú. 64pp.
- Galarza V., M. E. (2016). Incidencia de la mosca del botón floral y el chinche patón en el cultivo de maracuyá en la zona de Quevedo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1928/1/T-UTEQ-0038.pdf>
- Gunaseena H. P. M., D. K. N. G. Pushpakumara, and M. Kariyawasam. (2007). Dragon Fruit. *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton and Rose. In: Pushpakumara D. K. N. G., H. P. M. Gunaseena, and V. P. Singh (eds). Underutilized fruit trees in Sri Lanka. World Agroforestry Centre, South Asia Office, New Delhi, India. pp: 111-141. <http://apps.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/B14784.pdf>

- Hassler, M. (2021). World Plants. Synonymic Checklist and Distribution of the World Flora. Version 12.6; last update November 7th, 2021. <http://www.worldplants.de>.
- Instituto Nacional Tecnológico [INATEC] (2018). Manual del protagonista. Cultivo de frutales. Segunda Edición. Nicaragua. 116p. https://www.tecnacional.edu.ni/media/Cultivos_de_frutales.compressed.pdf
- Kishore, K. (2016). Phenological growth stages of dragon fruit (*Hylocereus undatus*) according to the extended BBCH-scale. *Scientia Horticulturae*, 213, 294-302. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.10.047>.
- Kondo, T., Quintero, E. M., Medina S., J. A., Imbachi L., K., Delgado, A., Manrique B., M. B. (2013). Insectos plagas de importancia económica en el cultivo de pitaya amarilla. <https://www.researchgate.net/publication/247152985>
- Llifle (2021) *Hylocereus undatus* (Haw). The Encyclopedia of Cacti. Encyclopedias of living forms. http://www.llifle.com/Encyclopedia/CACTI/Family/Cactaceae/7429/Hylocereus_undatus
- Lucero, K. (2020). Pitahaya: la fruta exótica más exportada del Ecuador. Revista Gestión Digital. Ecuador. <https://www.revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/pitahaya-la-fruta-exotica-mas-exportada-del-ecuador>
- Magraner M., S. (2020). Estudio del comportamiento agronómico del cultivo de la pitahaya en condiciones de clima mediterráneo. Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Medina, J.A.; Kondo, T. 2012. Listado taxonómico de organismos que afectan la pitaya amarilla, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran (Cactaceae) en Colombia. *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 13(1), 41-46.
- Menezes, M. H., Mendes da S., J., Mizobutsi, G. P., Mizobutsi, E. H., Ferreira da M., W. (2015). Physical, chemical and nutritional characterization of pink pitaya of red pulp. *Rev. Bras. Frutic.*, 37 (1), 20-26.
- Meraz, A., Gómez, C., Schwentesius, R. (2003). Pitahaya de México, Producción y Comercialización en el Contexto Internacional. In: Pitahayas y Pitahayas. C A Flores V (ed). Universidad Autónoma Chapingo. pp:99–116. <https://docplayer.es/21693839-Pitahaya-de-mexico-produccion-y-comercializacion-en-el-contexto-internacional.html>
- Mercado S., E. M. (2018) *Hylocereus undatus* (Haw). Autonomous University of Queretaro, Santiago de Querétaro, México. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803138-4.00045-9>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] (2018). Productores de Pitahaya de El Oro son

- capacitados en manejo del cultivo. <https://www.agricultura.gob.ec/productores-de-pitahaya-de-el-oro-son-capacitados-en-manejo-del-cultivo/>
- Mizrahi, Y. (2014). Vine-cacti pitahayas-the new crops of the world. *Rev. Bras. Frutic.*, 36 (1), 124-138. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-452/13>
- Montesinos C., J. A., Rodríguez L., L., Ortiz P., R., Fonseca F., M de Los A., Ruíz H., G., Guevara H., F. (2015). Pitahaya (*Hylocereus* spp.) un recurso fitogenético con historia y futuro para el trópico seco mexicano. *Cultivos Tropicales*, 36(Esp.),67-76. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193243640007>
- Mora, D. P. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de la pitahaya. Medidas para la temporada invernal. ICA. Bogotá D. C. Colombia. 28p. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53217/1/Ru%c3%adz%20Ronquillo%20Edixon%20Ariel.pdf>
- Olvera G., E. D., Orellana C., D. C., Segarra V., K. E. (2013). Desarrollo de estrategias para incrementar la exportación de pitahaya hacia los mercados de Holanda y España. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Administrativas. Universidad de Guayaquil. Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17647/1/TESIS%20PIHAYA%20-%20revision%203.pdf>
- Osuna E., T., Valdéz Torres, j. B., Sañudo B., J. A., Muy R., M. D., Hernández V., S., Villarreal R. M., Osuna r., J. M. (2016). Fenología reproductiva, rendimiento y calidad del fruto de pitahaya (*Hylocereus undatus* (How.) Britton and Rose) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México. *Agrociencia*, 50, 61-78. <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v50n1/1405-3195-agro-50-01-61.pdf>
- Ortiz H., Y. D., & Carrillo S., J. A. (2012). Pitahaya (*Hylocereus* spp.) a short review. *Comunicata Scientiae*, 3 (4), 220-237. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5022075>
- Perween, T., Mandal, K. K., Hasan, M. A. (2018). Dragon fruit: An exotic super future fruit of India. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(2), 1022-1026. <https://www.phytojournal.com/archives/2018/vol7issue2/PartO/7-1-435-453.pdf>
- Ramos E., J. G. (2018). Polinización natural y artificial en el cultivo de la pitahaya. Tesis de Maestría. Universidad de Almería, España. http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/8162/TFM_RAMOS%20ESTAY%2C%20JORGE%20GABRIEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Restrepo R., J., Hensel, J. (2009). Manual práctico de Agricultura orgánica y panes de piedra. Primera Edición. Colombia. 316p.
- Ruíz R., E. A. (2021). Identificación de insectos plaga en el cultivo de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) en la provincia del Guayas. Tesis de Grado. Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53217/1/Ru%c3%adz%20Ronquillo%20Edixon%20Ariel.pdf>
- Santarrosa Q., V. P. (2013). Evaluación nutricional comparativa de pitahaya (*Hylocereus triangularis*) deshidratada en deshidratador de bandejas con la liofilizada. Tesis de grado, Escuela superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. Ecuador. 166 pp. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/3087>
- Sever, D. (2021). Aumento de la superficie de pitahaya en Ecuador y reciente repunte de los precios. El productor. 9 de mayo de 2021. <https://elproductor.com/2021/05/aumento-de-la-superficie-de-pitahaya-en-ecuador-y-reciente-repunte-de-los-precios/>
- Shahroon, K., & Rana, M. K. (2021). Dragon an exotic super fruit: A review. *The Pharma Innovation Journal*, 10(10), 360-365. <https://www.thepharmajournal.com/archives/2021/vol10issue10/PartF/10-9-449-564.pdf>
- Sigua, O. (2018). Primer cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *Flavicarpa* Degener) en Támara Casanare como alternativa de fuente de ingresos a las comunidades. Universidad de La Salle. Colombia: https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/113/
- Soto G., A., Pallini, A., Venzon, m. (2013). Eficacia del caldo sulfocálcico en el control de los ácaros *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard y *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Revista Luna Azul*, (37),63-73. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321729206006>
- Sotomayor, A., Pitzaca, S., Sánchez, M., Burbano, A., Díaz, A., Nicolalde, J., Viera, W., Caicedo, C., Vargas, Y., (2019). Evaluación fisicoquímica de fruta de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) en diferentes estados de desarrollo. *Enfoque UTE*, 10(1), 89-96. <https://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/view/386/289>
- Then, K. H., Muhammmad F., O., Norshafiqah, K. (2020). The Flowering Pattern and Fruit Production of Red Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) under Malaysian Growing Condition. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 8(4). https://www.researchgate.net/profile/Then_Kek_hoe/publication/338733871_The_Flowering_Pattern_and_Fruit_Production_of_Red_Pitaya_Hylocereus_polyrhizus_under_M

alaysian_Growing_Condition/links/5e279d694585150ee7783a30/The-Flowering-
Pattern-and-Fruit-Production-of-Red-Pitaya-Hylocereus-polyrhizus-under-Malaysian-
Growing-Condition.pdf

Triadani, C. O. (s. f.). Caldo sulfocálcico. Cartilla práctica No. 2.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_cartilla_practica_2_caldo_sulfocalcico.pdf

Trujillo R., D. X. (2014). Microorganismos asociados a la pudrición blanda del tallo y manchado del fruto en el cultivo de pitahaya amarilla en Ecuador. Tumbaco - Pichincha. Tesis de Grado. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2494/1/T-UCE-0004-77.pdf>

Verona R., A., Urcia C., J., Paucar M., L. M. (2020). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 439-453. <https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.16>

7 ANEXOS.

Anexo 1. Análisis de varianza de DBCA de la variable número de botones florales a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	22,78	5,7	17,44	0,0001	**
Repeticiones	3	0,53	0,18	0,55	0,6605	ns
Error	12	3,92	0,33			
Total	19	27,23				

Anexo 2. Análisis de varianza factorial A*B de la variable número de botones florales a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	4,52	4,52	10,57	0,01	*
Factor B	1	0,77	0,77	1,79	0,2134	ns
Repeticiones	3	0,56	0,19	0,44	0,7306	ns
Factor A*Factor B	1	6,25	6,25	14,63	0,0041	**
Error	9	3,84	0,43			
Total	15	15,94				

Anexo 3. Análisis de varianza de DBCA de la variable número de botones florales a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	0,03	0,01	0,48	0,7511	ns
Repeticiones	3	0,02	0,01	0,38	0,7699	ns
Error	12	0,2	0,02			
Total	19	0,26				

Anexo 4. Análisis de varianza factorial A*B de la variable número de botones florales a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0	0	0,22	0,6506	ns
Factor B	1	0,02	0,02	1,98	0,1934	ns
Repeticiones	3	0,01	0	0,22	0,8804	ns
Factor A*Factor B	1	0	0	0,22	0,6506	ns
Error	9	0,11	0,01			
Total	15	0,15				

Anexo 5. Análisis de varianza de DBCA de la variable de número de flores a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	1,02	0,26	10,66	0,0006	**
Repeticiones	3	0,11	0,04	1,54	0,2542	ns
Error	12	0,29	0,02			
Total	19	1,42				

Anexo 6. Análisis de varianza factorial A*B de la variable número de flores a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,13	0,13	4,55	0,0618	ns
Factor B	1	0,49	0,49	17,07	0,0026	**
Repeticiones	3	0,14	0,05	1,6	0,2566	ns
Factor A*Factor B	1	0,01	0,01	0,44	0,5247	ns
Error	9	0,26	0,03			
Total	15	1,04				

Anexo 7. Análisis de varianza de DBCA de la variable de número de flores a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	6,38	1,6	19,52	<0,0001	**
Repeticiones	3	0,27	0,09	1,09	0,3901	ns
Error	12	0,98	0,08			
Total	19	7,63				

Anexo 8. Análisis de varianza factorial A*B de la variable número de flores a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,53	0,53	5,1	0,0503	ns
Factor B	1	1,11	1,11	10,8	0,0094	**
Repeticiones	3	0,26	0,09	0,84	0,5071	ns
Factor A*Factor B	1	3,88	3,88	37,66	0,0002	**
Error	9	0,93	0,1			
Total	15	6,71				

Anexo 9. Análisis de varianza de DBCA de la variable de cuajado de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	1,29	0,32	146,58	<0,0001	**
Repeticiones	3	0,01	0	1	0,4262	ns
Error	12	0,03	0			
Total	19	1,33				

Anexo 10. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de cuajado de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,25	0,25	sd	sd	1
Factor B	1	0	0	sd	sd	1
Repeticiones	3	0	0	sd	sd	3
Factor A*Factor B	1	0	0	sd	sd	1
Error	9	0	0			9
Total	15	0,25				15

Anexo 11. Análisis de varianza de DBCA de la variable de cuajado de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	0,16	0,04	2,42	0,1062	ns
Repeticiones	3	0,04	0,01	0,93	0,4573	ns
Error	12	0,19	0,02			
Total	19	0,39				

Anexo 12. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de cuajado de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,05	0,05	2,82	0,1276	ns
Factor B	1	0,06	0,06	3,48	0,0951	ns
Repeticiones	3	0,04	0,01	0,81	0,52	ns
Factor A*Factor B	1	0,02	0,02	1,17	0,3076	ns
Error	9	0,16	0,02			
Total	15	0,34				

Anexo 13. Análisis de varianza de DBCA de la variable de frutos cosechados a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	2,03	0,51	10,66	0,0006	**
Repeticiones	3	0,06	0,02	0,41	0,7491	ns
Error	12	0,57	0,05			
Total	19	2,65				

Anexo 14. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de frutos cosechados a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,48	0,48	8,54	0,0169	*
Factor B	1	0,22	0,22	3,89	0,0799	ns
Repeticiones	3	0,09	0,03	0,54	0,6697	ns
Factor A*Factor B	1	0,26	0,26	4,59	0,0608	ns
Error	9	0,51	0,06			
Total	15	1,55				

Anexo 15. Análisis de varianza DBCA de la variable de frutos cosechados a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	0,78	0,19	4,3	0,0218	*
Repeticiones	3	0,18	0,06	1,3	0,3201	ns
Error	12	0,54	0,05			
Total	19	1,5				

Anexo 16. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de frutos cosechados a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	0,16	1	0,16	3,42	0,0976	ns
Factor B	0,51	1	0,51	10,64	0,0098	**
Repeticiones	0,16	3	0,05	1,11	0,3949	ns
Factor A*Factor B	0,01	1	0,01	0,19	0,6749	ns
Error	0,43	9	0,05			
Total	1,28	15				

Anexo 17. Análisis de varianza DBCA de la variable de longitud de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	0,19	0,05	0,71	0,6014	ns
Repeticiones	3	0,09	0,03	0,46	0,7142	ns
Error	12	0,82	0,07			
Total	19	1,11				

Anexo 18. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de longitud de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,04	0,04	0,5	0,4977	ns
Factor B	1	0,13	0,13	1,57	0,2414	ns
Repeticiones	3	0,06	0,02	0,24	0,8679	ns
Factor A*Factor B	1	0,03	0,03	0,34	0,5743	ns
Error	9	0,72	0,08			
Total	15	0,97				

Anexo 19. Análisis de varianza DBCA de la variable de longitud de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	Gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	0,45	0,11	1,04	0,4279	ns
Repeticiones	3	0,42	0,14	1,28	0,3246	ns
Error	12	1,3	0,11			
Total	19	2,17				

Anexo 20. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de longitud de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,05	0,05	1,75	0,2187	ns
Factor B	1	0	0	0,03	0,8574	ns
Repeticiones	3	0,22	0,07	2,37	0,1385	ns
Factor A*Factor B	1	0,05	0,05	1,6	0,2375	ns
Error	9	0,28	0,03			
Total	15	0,6				

Anexo 21. Análisis de varianza de DBCA de la variable de diámetro de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	0,59	0,15	2,33	0,1153	ns
Repeticiones	3	0,22	0,07	1,15	0,3701	ns
Error	12	0,76	0,06			
Total	19	1,57				

Anexo 22. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de diámetro de frutos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,04	0,04	0,53	0,4836	ns
Factor B	1	0,05	0,05	0,67	0,433	ns
Repeticiones	3	0,2	0,07	0,85	0,5011	ns
Factor A*Factor B	1	0,31	0,31	3,97	0,0774	ns
Error	9	0,69	0,08			
Total	15	1,29				

Anexo 23. Análisis de varianza de DBCA de la variable de diámetro de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	0,3	0,07	1,29	0,3288	ns
Repeticiones	3	0,23	0,08	1,33	0,3093	ns
Error	12	0,69	0,06			
Total	19	1,21				

Anexo 24. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de diámetro de frutos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0	0	0,01	0,9168	ns
Factor B	1	0,02	0,02	1,72	0,2225	ns
Repeticiones	3	0,17	0,06	4,22	0,0404	*
Factor A*Factor B	1	0,01	0,01	0,63	0,4472	ns
Error	9	0,12	0,01			
Total	15	0,33				

Anexo 25. Análisis de varianza de DBCA de la variable de número de insectos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	1,05	0,26	21	<0,0001	**
Repeticiones	3	0,04	0,01	1	0,4262	ns
Error	12	0,15	0,01			
Total	19	1,24				

Anexo 26. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de número de insectos a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	Gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,77	0,77	49	0,0001	**
Factor B	1	0,02	0,02	1	0,3434	ns
Repeticiones	3	0,05	0,02	1	0,4363	ns
Factor A*Factor B	1	0,02	0,02	1	0,3434	ns
Error	9	0,14	0,02			
Total	15	0,98				

Anexo 27. Análisis de varianza de DBCA de la variable de número de insectos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	0,2	0,05	2	0,1586	ns
Repeticiones	3	0,14	0,05	1,83	0,1948	ns
Error	12	0,3	0,03			
Total	19	0,64				

Anexo 28. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de número de insectos a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	Gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,02	0,02	0,53	0,4854	ns
Factor B	1	0,14	0,14	4,76	0,0569	ns
Repeticiones	3	0,17	0,06	1,94	0,1936	ns
Factor A*Factor B	1	0,02	0,02	0,53	0,4854	ns
Error	9	0,27	0,03			
Total	15	0,61				

Anexo 29. Análisis de varianza de DBCA de la variable de peso de fruto a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	419,2	104,8	1,06	0,4165	ns
Repeticiones	3	858,8	286,27	2,9	0,0786	ns
Error	12	1183,2	98,6			
Total	19	2461,2				

Anexo 30. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de peso de fruto a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	289	289	2,36	0,1588	ns
Factor B	1	9	9	0,07	0,7924	ns
Repeticiones	3	634,5	211,5	1,73	0,2305	ns
Factor A*Factor B	1	49	49	0,4	0,5426	ns
Error	9	1101,5	122,39			
Total	15	2083				

Anexo 31. Análisis de varianza de DBCA de la variable de peso de fruto a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	705,2	176,3	1,48	0,2676	ns
Repeticiones	3	448,2	149,4	1,26	0,3325	ns
Error	12	1424,8	118,73			
Total	19	2578,2				

Anexo 32. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de peso de fruto a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	7,56	7,56	0,05	0,8273	ns
Factor B	1	540,56	540,56	3,6	0,0901	ns
Repeticiones	3	480,69	160,23	1,07	0,4099	ns
Factor A*Factor B	1	3,06	3,06	0,02	0,8895	ns
Error	9	1349,56	149,95			
Total	15	2381,44				

Anexo 33. Análisis de varianza de DBCA de la variable de rendimiento a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	524,58	131,14	10,99	0,0006	**
Repeticiones	3	9,83	3,28	0,27	0,8427	ns
Error	12	143,24	11,94			
Total	19	677,65				

Anexo 34. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de rendimiento a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	129,68	129,68	9,02	0,0149	*
Factor B	1	56,74	56,74	3,95	0,0782	ns
Repeticiones	3	15,92	5,31	0,37	0,7772	ns
Factor A*Factor B	1	67,94	67,94	4,73	0,0577	ns
Error	9	129,37	14,37			
Total	15	399,64				

Anexo 35. Análisis de varianza de DBCA de la variable de rendimiento a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	4	187,29	46,82	4,33	0,0214	*
Repeticiones	3	45,66	15,22	1,41	0,2887	ns
Error	12	129,79	10,82			
Total	19	362,74				

Anexo 36. Análisis de varianza factorial A*B de la variable de rendimiento a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	2,12	2,12	0,13	0,7234	ns
Factor B	1	6,09	6,09	0,38	0,5517	ns
Repeticiones	3	22,08	7,36	0,46	0,7156	ns
Factor A*Factor B	1	56,44	56,44	3,54	0,0924	ns
Error	9	143,31	15,92			
Total	15	230,04				

Anexo 37. Elaboración del caldo sulfocálcico silíceo



Pesaje de la cantidad del producto



Agregamos agua



Recipiente con agua caliente



Mezclando los productos



Retiramos el caldo sulfocálcico silíceo

Anexo 38. Identificación de los tratamientos



Señalización de las plantas a evaluar



Anexo 39. Aplicaciones del caldo



Preparación y dosificación del caldo sulfocálcico silíceo



Aplicación del caldo sulfocálcico silíceo

Anexo 40. Observaciones de campo



Toma de datos



Medición de fruto con vernier



Recolección de frutos