

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA  
AGRONOMA



**Frecuencia de aplicación de Polisulfuro de calcio para control  
de queresas coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) en limón sutil  
(*Citrus aurantifolia* Swingle) valle Chao**

Tesis para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo

**Autora**

**Moreno Reyes, Karol Paola**

**Asesor**

**Lydia del Carmen Chacón Campos**

Código ORCID: 0000-0002-2682-9218

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2023**

**Palabras clave:**

<b>Tema</b>	Polisulfuro de cálcio, queresá coma
<b>Especialidad</b>	Ingeniería agrónoma

**Keywords**

<b>Subject</b>	Calcium, polysulfide, queresá coma
<b>Specialty</b>	Agricultural engineering

**Línea de Investigación**

<b>Línea de Investigación</b>	Sanidad vegetal
<b>Área</b>	Ciencias agrícolas
<b>Sub Área</b>	Agricultura, silvicultura y pesca
<b>Disciplina</b>	Agricultura



**USP**  
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

### HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Frecuencia de aplicación de Polisulfuro de calcio para control de queresá como (*Lepidosaphes beckii* Newman) en limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle) valle Chao**" del (a) estudiante: **Karol Paola Moreno Reyes**, identificado(a) con **Código N° 1115100779**, se ha verificado un porcentaje de similitud del 29%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 13 de Julio de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN  
VICERRECTOR



**NOTA:**

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

**Frecuencia de aplicación de Polisulfuro de calcio para control de queresá coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) en limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle) valle Chao**

## RESUMEN

El propósito del proyecto de investigación será determinar la frecuencia de aplicación del polisulfuro de calcio para el control de queresas coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) en Limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle), valle Chao. El trabajo de investigación será de tipo experimental porque se realizará a nivel de campo y aplicada porque se manipularán las variables frecuencia de aplicación de polisulfuro de calcio y control de queresas coma, siendo el diseño de investigación de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones y se llevará a cabo en el sector Monte Grande, ubicado en el valle Chao, Provincia de Virú, en una superficie total de 9,750 m<sup>2</sup>. Los tratamientos estarán distribuidos al azar, de la siguiente manera: T<sub>0</sub>: Testigo sin aplicación, T<sub>1</sub>: Polisulfuro de calcio (3 l/200 l de agua), T<sub>2</sub>: Polisulfuro de calcio (3 l/ 200 l de agua), T<sub>3</sub>: Polisulfuro de calcio (3 l/ 200 l de agua). Se llegó a la conclusión que el tratamiento T<sub>1</sub> (Aplicación cada 7 días) fue el que presentó mejor control en promedio de queresas coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) a los 21 dda tanto en ninfas como en adultos llegando al 100 % de control, en el cultivo de limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle). De acuerdo al comportamiento de la frecuencia de aplicación del polisulfuro de calcio se observa que el tratamiento T<sub>1</sub> (Aplicación cada 7 días) presentó la menor infestación de queresas coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) a los 21 dda con un promedio de 2 queresas coma y a los 21 dda se observa que no hay infestación de queresas coma, en el cultivo de limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle).

## ABSTRACT

The purpose of the research project will be to determine the frequency of application of calcium polysulfide for the control of queresa coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) in Limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle), Chao Valley. The research work will be of an experimental type because it will be carried out at the field level and applied because the variables frequency of application of calcium polysulfide and control of queresa coma will be manipulated, being the research design of Randomized Complete Blocks (DBCA), with four treatments and three repetitions and will be carried out in the Monte Grande sector, located in the Chao Valley, Virú Province, in a total area of 9,750 m<sup>2</sup>. The treatments will be randomly distributed as follows: T<sub>0</sub>: Control without application, T<sub>1</sub>: Calcium polysulfide (3 l/200 l of water), T<sub>2</sub>: Calcium polysulfide (3 l/200 l of water), T<sub>3</sub>: Calcium polysulfide (3 l/200 l of water). It was concluded that the T<sub>1</sub> treatment (Application every 7 days) was the one that presented the best control on average of queresa coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) at 21 dda, both in nymphs and in adults, reaching 100 % control, in the cultivation of subtle lemon (*Citrus aurantifolia* Swingle). According to the behavior of the frequency of application of calcium polysulfide, it is observed that treatment T<sub>1</sub> (Application every 7 days) presented the lowest infestation of queresa coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) at 21 dda with an average of 2 queresa coma and at 21 dda it is observed that there is no infestation of queresa coma, in the cultivation of subtle lemon (*Citrus aurantifolia* Swingle).

## ÍNDICE GENERAL

Palabras clave .....	ii
Línea de Investigación .....	ii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	iv
ÍNDICE GENERAL .....	vi
INDICE DE FIGURAS .....	vii
INDICE DE TABLAS .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	
II. METODOLOGÍA.....	8
III. RESULTADOS .....	15
IV. ANALISIS Y DISCUSION.....	36
V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN.....	38
VI. DEDICATORIA.....	39
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	41
VII. ANEXOS .....	44

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribución de las aplicaciones en los diferentes tratamientos .....	11
<b>Figura 2.</b> Marcado de plantas con presencia de queresa coma .....	11
<b>Figura 3.</b> Selección y marcado de ramas y hojas con presencia de queresa coma, conteo general antes de las aplicaciones .....	12
<b>Figura 4.</b> Aplicación de polisulfuro de calcio en las diferentes muestras.....	12
<b>Figura 5.</b> Conteo de individuos de <i>Lepidosaphes beckii</i> , antes de las aplicaciones .....	13
<b>Figura 6.</b> Desprendimiento de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Adultos y Ninfas) después de varias aplicaciones.....	13
<b>Figura 7.</b> Método de evaluación de <i>Lepidosaphes beckii</i> – recolección de muestras semanalmente .....	14
<b>Figura 8.</b> Promedio de ninfas dda de polisulfuro de calcio para control de queresa coma en el cultivo de limón sutil .....	30
<b>Figura 9.</b> Promedio de adultos dda de polisulfuro de calcio para control de queresa coma en el cultivo de limón sutil .....	32
<b>Figura 10.</b> Promedio de infestación de ninfas y adultos después de la aplicación de polisulfuro de calcio para control de queresa coma en el cultivo de limón sutil .....	35

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tratamientos aplicados en el experimento.....	8
<b>Tabla 2.</b> Diferentes frecuencias de aplicación de polisulfuro de calcio para el control de <i>Lepidosaphe beckii</i> en cultivo de limón, variedad Sutil.....	9
<b>Tabla 3.</b> Cronograma de aplicaciones y actividades para el control de <i>Lepidosaphe beckii</i> en el cultivo de limón, variedad sutil.....	10
<b>Tabla 4.</b> Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Ninfas (ADA).....	15
<b>Tabla 5.</b> Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Adultos (ADA).....	15
<b>Tabla 6.</b> Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Total de infestación (ADA).....	16
<b>Tabla 7.</b> Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Ninfas (7DDA).....	16
<b>Tabla 8.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (7DDA).....	17
<b>Tabla 9.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (7DDA).....	17
<b>Tabla 10.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total (7DDA).....	18
<b>Tabla 11.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (14DDA).....	18
<b>Tabla 12.</b> <i>Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (14DDA).....</i>	19
<b>Tabla 13.</b> <i>Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (14DDA).....</i>	19

<b>Tabla 14.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (21DDA).....	20
<b>Tabla 15.</b> <i>Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (21DDA)</i> .....	20
<b>Tabla 16.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (21DD) .....	21
<b>Tabla 17.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (28DDA).....	21
<b>Tabla 18.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (28DDA).....	22
<b>Tabla 19.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (28DDA) .....	22
<b>Tabla 20.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (35DDA).....	23
<b>Tabla 21.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (35DDA).....	23
<b>Tabla 22.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (35DDA) .....	24
<b>Tabla 23.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (42DDA).....	24
<b>Tabla 24.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (42DDA).....	25
<b>Tabla 25.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (42DDA) .....	25
<b>Tabla 26.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (49DDA).....	26
<b>Tabla 27.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (49DDA).....	26
<b>Tabla 28.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (49DDA) .....	27
<b>Tabla 29.</b> Promedios de Ninfas en aplicación de Polisulfuro de calcio para control de queresa coma, en el cultivo de Limón, según fechas de evaluación .....	28

**Tabla 30.** Promedios de Adultos en aplicación de Polisulfuro de calcio para control de queresá coma, en el cultivo de Limón, según fechas de evaluación ..... 30

**Tabla 31.** Promedios de infestación total en aplicación de Polisulfuro de calcio para control de queresá coma, en el cultivo de Limón, según fechas de evaluación ..... 33

## I. INTRODUCCION

Fernandez (2016) llegó a la conclusión que la población de *Lepidosaphes beckii* es mayor en las estaciones de primavera – verano y menor en invierno tanto en las ramas como hojas, siendo las ramas las que presentan mayor cantidad de queresas, en cuanto a los frutos la mayor cantidad de queresas se registra en el verano. La distribución de la “queresa coma” en el árbol, es mayor en las orientaciones norte y este.

Ochoa & otros (2015) concluyen que el caldo silicosulfocálcico y el polisulfuro de calcio causaron la mayor mortalidad de esporas e inhibición del crecimiento micelial y de la formación y germinación de esporas de *M. roreri* in vitro, superando resultados obtenidos con productos de síntesis química en otros estudios.

Pelayo (2018) concluyó que se tuvo un buen control de arañita roja al aplicar los tratamientos T2 (Polisulfuro de calcio: Dosis de 4 l/200 l de agua /3 aplicaciones), T3 (Sulfato de magnesio + Urea + Sulfato de potasio 1,5 l/200 l de agua) y T4 (Abamectina (3,6%): Dosis de 50 cc/200 l de agua), al reducirse a menos de 1 adulto + ninfa viva/hoja de arañita roja en comparación al testigo T1 (testigo), donde se tuvo 9 adulto + ninfa viva/hojas evaluadas.

Pesantez (2021) concluye que con la aplicación de polisulfuro de calcio se obtuvieron valores de incidencia relativamente elevados. Referente a la severidad, se obtuvo mejores resultados significativos destacándose el tratamiento control (boscalid) de los aplicados con polisulfuro de calcio.

Ocete, y otros (2003) obtienen que ambos productos (aceite ligero de verano y un polisulfuro de calcio), con el protocolo indicado, presentan una evaluación positiva para el tratamiento de las dos plagas de homópteros. Los resultados reflejan que los tratamientos con polisulfuro de calcio presentan una efectividad algo mayor contra ambos

pulgones. No obstante, en el caso del segundo tratamiento sobre el pulgón verde, el análisis de la varianza indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos. En los dos casos el tratamiento contra pulgón lanígero resulta algo más efectivo que contra el pulgón verde, si bien las diferencias son escasas.

Cumara (2019) concluye que el Bio Bull y el Ecobacillus-L afectan las esporas, pero no el micelio. Por lo tanto, destruyen las células reproductivas del patógeno, pero a partir del micelio sano este podría seguir multiplicándose, en cambio el Polisulfuro de Calcio destruye ambas estructuras, lo cual nos demuestra un control más completo. La aplicación de los eco-fungicidas ha influido positivamente en la altura de planta, destacando el eco-fungicida de Polisulfuro de Calcio por registrar la mayor altura 62,95 cm, sin embargo, T-02(con químico Ridomil), fue el que alcanzó mayor altura. Entre los eco-fungicidas, los tratamientos a base de Polisulfuro de Calcio registraron menores porcentajes de incidencia y severidad, en comparación de los tratamientos a base de Ecobacillus y Bio Bull, mostrando su potencial para el control del mildiu. El mayor rendimiento de quinua se registró con los tratamientos a base de Polisulfuro de Calcio, los cuales solo fueron superados por el T-02(con químico Ridomil). En cuanto a índice de cosecha, peso hectolítrico en grano grande y peso hectolítrico en grano mediano destacan positivamente los tratamientos a base de Polisulfuro de Calcio por registrar los mayores valores.

Navia (2016) concluye que mediante la aplicación del fungicida mineral Polisulfuro de Calcio + Caldo de Ceniza se obtuvieron resultados de incidencia y severidad favorable para el T4 (PC+ CC 6%), con respecto a los demás tratamientos incluyendo el testigo absoluto, esto se atribuye a que estos caldos actuaron como inhibidores de la respiración afectando proteínas y formando quelatos con metales pesados que actúan como defensa ante las células fúngicas de este patógeno, creando una barrera física sólida en la penetración del hongo, cabe recalcar que todos los tratamientos se llevó a cabo las labores culturales a tiempo, esto fue como complemento de control de la enfermedad y evitar la diseminación del micelio a otras mazorcas sanas. Con la aplicación de los caldos se pudo inhibir o retardar el crecimiento de esporas, de tal manera la mayor efectividad fue para

el T4 (PC+ CC 6%) ya que en combinación con estos caldos se pudo obtener absorción de fosforo, lo que ayuda a una mayor absorción de nutrientes, mayor fotosíntesis y por consiguiente mayor inmunidad a otras enfermedades.

Tradicionalmente, este fungicida-insecticida se obtiene por la ebullición de una mezcla de lechada de cal y azufre, que una vez decantada se presenta como una solución acuosa de color rojizo-amarillento y genera un olor desagradable (Flor de la planta, 2022).

Una de las alternativas para disminuir el uso de los agroquímicos es buscar productos alternativos que promuevan la seguridad ambiental y social. La búsqueda de estas moléculas ha llegado a la elaboración de productos fitoprotectores como el polisulfuro de calcio o comúnmente llamado “caldo sulfocálcico”, obtenido del tratamiento térmico del azufre y el hidróxido de calcio, su función es penetrar el micelio del hongo afectando el complejo respiratorio resultando tóxico para el mismo. Una de las cualidades de este producto es que no genera resistencia por parte del hongo debido a su modo de acción (Pesantez, 2021).

Se justifica desde el punto de vista tecnológico, debido a que los mercados cada vez más exigentes requieren de frutos de mejor calidad, presentación, y apariencia, por lo que esta investigación evitaría este efecto contraproducente. También tiene una relevancia científica dado que se van a seguir los procedimientos metodológicos requeridos para dotar a esta investigación del rigor científico que permita servir de material de consulta para nuevas investigaciones. Económicamente servirá para una mejor productividad en el cultivo de cítricos, dado que esta técnica favorecerá la calidad e incrementará el rendimiento del cultivo. Tiene a la vez una repercusión social directa e indirectamente, debido a que se incrementará el ingreso de los agricultores dedicados a este cultivo, lo que permitirá una mejora en la calidad de vida del poblador. El limón es uno de los productos fundamentales de la canasta familiar en muchos hogares del Perú. La calidad del fruto es esencial para la comercialización, puesto que marca la diferencia en precios y demanda, tanto a nivel nacional como mercados internacionales.

El problema planteado será ¿Cuál será el efecto de la frecuencia de aplicación del polisulfuro de calcio en el control de queresas coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) en limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle) valle Chao?

ANASAC (s/f) explica que el Polisulfuro de Calcio, es un concentrado soluble en agua, usado como insecticida, acaricida, fungicida y bactericida, en el control de las plagas en los cultivos indicados en el cuadro de recomendaciones de uso.

El polisulfuro de calcio, es un producto que se usa en la agricultura orgánica, dando buenos resultados. Se obtiene mezclando azufre, cal y agua. El caldo sulfocálcico fue empleado por primera vez para bañar animales vacunos contra la sarna, siendo solamente en 1886, en California, comprobada su viabilidad como un producto con características insecticidas. Sirve para prevenir o controlar hongos, cochinillas, pulgones, trips, y como abono foliar, ahuyentar algunos insectos y matar ácaros (arañitas rojas). Es recomendado principalmente, para tratamientos de invierno en plantas caducifolias. (Azufre, cal hidratada, agua), especial para el control de ácaros en los cultivos (Aramendy, 2011).

Debido a que el polisulfuro de cal es uno de los pocos fungicidas e insecticidas / acaricidas sintéticos aprobados por la industria, la cantidad de polisulfuro de cal que se usa en la agricultura ha aumentado con la expansión de la producción orgánica en los últimos años (Vademecum España, 2022).

La queresas son pequeños insectos chupadores que están cubiertos por una escama dura o blanda. El color y la forma de estas escamas varían según la especie. Pueden ser achatadas, alargadas, redondas u ovaladas. Las queresas incrustan sus partes bucales en las plantas para extraerles la savia y su cuerpo se oculta debajo de la escama (Generacion verde, 2022).

Las queresas se clasifican taxonómicamente como:

Clase: Insecta

Orden: Hemíptera

Suborden: Sternorrhyncha

Superfamilia: Coccoidea

Familia: Diaspididae

Nombre científico: *Lepidosaphes beckii* (Newman)

Nombre común: Queresa coma, escama púrpura (Cabi, 2004).

*Lepidosaphes beckii* (Newman) Prefiere hojas, ramas desarrolladas y las infestaciones son muy altas en el centro de los árboles. Frecuentemente se ubican bajo el cáliz (cubierta de la flor con aspecto de hoja) o sobre la mitad superior de la fruta (Cabi, 2004). Al fijarse sobre hojas, frutos y ramas, llega a formar costras, cuando la infestación es intensa. En las hojas se sitúa preferentemente en el haz hacia los bordes y cercana a la nervadura central. En las zonas donde se fija en las hojas se tornan amarillas y pueden llegar a caer (Gonzales, y otros, 2010).

La queresa "coma" debe su nombre a la forma de su caparazón, que aparenta ser una coma de unos 2-3 mm de largo, variando su color del rojo púrpura hasta el bruno negruzco. En un inicio presentan una coloración blanca, cristalino perlado, de forma alargadas, ovoides. Las posturas son en promedio de 56,30 huevos por hembra. Cada hembra puede depositar, en promedio, 57 huevos (máximo 76 y mínimo 38). Ataca a hojas, ramas y frutos. En infestación severa (gran cantidad de queresas) puede destruir ramas, hojas (amarillamiento y defoliación) y frutos (deformación y caída prematura de frutos) (Rojas, 2018).

Las queresas se presentan generalmente debido a un mal manejo sanitario y a la aplicación indiscriminada de plaguicidas. Entre ellas la más importante ya mencionada es la queresa coma *Lepidosaphes beckii* Newman por encontrarse en la mayoría de los campos afectados (Gonzales L. , 2010).

El limón es un cítrico de pulpa suave, jugosa, y perfumada. El fruto es de un tamaño mediano. Normalmente es de forma entre oval y circular. La corteza es delgada, de un

tono amarillo verdoso que progresa a un tono amarillo intenso cuando el fruto deja el punto óptimo de maduración. En el interior encontramos una pulpa carnosa de tonos entre amarillo y verde, de sabor ácido y jugoso, separada por capas delgadas de color blanco. Además de ser una fuente de vitamina C, la medicina popular atribuye propiedades curativas al limón. Se dice que actúa como antibiótico natural y como controlador del nivel de colesterol (Davies, 1999).

Limón sutil (*Citrus aurantifolia*) Llamado ácido o lima gallega (*Citrus aurantifolia*, también llamado limón sutil, limón Ceuti, limón mexicano, limón peruano o limón de Pica) es un árbol producto orgánico de la familia Citrus. Originario del sudeste de Asia; su trasfondo histórico proviene del persa. Es un árbol de unos 5 metros de altura y el tronco generalmente desigual, que se extiende densamente. Las ramas tienen cortas y duras espinas, con hojas aovadas entre 2,5 a 9 cm, es de sombreado verde claro como los de la naranja, en consecuencia, su nombre latino aurantifolia. Las flores poseen gran aroma, son de color blanco amarillento, con una fina línea púrpura en los bordes, nacen en ramilletes de hasta florecilla (Cillóniz, 2008).

Los cítricos son sensibles a las heladas de invierno, se adapta con mayor facilidad en las zonas donde la temperatura promedio oscilan entre 18 °C como temperatura mínima y 28 °C como máxima y con un suelo franco arenoso con buen drenaje. Estos datos son importantes para conocer la respuesta de la planta a la incidencia de los mismos. El limón, presenta un nivel bastante amplio de adaptación a zonas de diferentes temperaturas. El limonero, tiende a una floración repartida durante todo el año cuando se encuentra en condiciones de clima cálido, y una floración más estacional bajo climas de estaciones más marcadas. La temperatura influye de forma tal que el limón varía el tiempo desde la floración hasta la maduración, acortándose en zonas de clima cálido y se alarga en regiones frescas y frías, pudiendo variar de dos meses y medio a cuatro meses. La humedad relativa influye en el desarrollo de la planta y en la calidad de la fruta. Cuan más alta es la humedad, la planta transpira menos y cuando la humedad es baja transpira más, influyendo en el consumo de agua (Sánchez, 2005).

La hipótesis planteada será: al menos con una frecuencia de aplicación del polisulfuro de calcio se obtendrá un eficiente control de queresá coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) en limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle) valle Chao.

El objetivo general será evaluar el efecto de la frecuencia de aplicación del polisulfuro de calcio en el control de queresá coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) en limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle) valle Chao.

Los objetivos específicos serán determinar el efecto de la frecuencia de aplicación del polisulfuro de calcio en el control de queresá coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) en limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle) valle Chao y determinar el comportamiento de la frecuencia de aplicación del polisulfuro de calcio en el control de queresá coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) en limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle) valle Chao.

## II. METODOLOGIA

El trabajo de investigación fue de tipo aplicada porque se realizó a nivel de campo considerando la gran utilidad que tiene para los agricultores; y de tipo experimental porque se manipularon las variables: frecuencia de aplicación de polisulfuro de calcio y control de queresá coma (*Lepidosaphes beckii*), siendo el diseño de investigación de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones. El trabajo de investigación estuvo distribuido en una superficie total de 9,750 m<sup>2</sup>. Cada unidad experimental con un área de 600 m<sup>2</sup>, con un largo de 40 m y 15 m de ancho, la distancia entre plantas y entre surcos fueron de 5 m. El número de plantas por tratamiento fue de 90. Los tratamientos fueron distribuidos al azar, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 1**

*Tratamientos aplicados en el experimento*

<b>Tratamiento</b>	<b>Insecticida</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis (l/cil)</b>	<b>Frecuencia de aplicación</b>
T <sub>0</sub>	Agua	agua	-----	-----
T <sub>1</sub>	Polisulfuro de calcio	Azufre + Calcio	3	c/ 7 días
T <sub>2</sub>	Polisulfuro de calcio	Azufre + Calcio	3	c/14 días
T <sub>3</sub>	Polisulfuro de calcio	Azufre + Calcio	3	c/21 días

La población consta de 360 plantas de limón sutil que se encuentran distribuidas a un distanciamiento de 5 m entre surcos y entre plantas. La muestra está representada por 2

plantas por tratamiento escogidas al azar donde se evalúan las ninfas y adultos de queresa coma, vivas y muertas, presentes en hojas, para lo cual se hizo uso de un alfiler para levantar el caparazón de la queresa coma, en todos los tratamientos, la dosis de aplicación fue de 3 litros de polisulfuro de calcio por 200 litros de agua.

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el sector Monte Grande, ubicado a 23 msnm en el valle Chao, Provincia de Virú. Presenta una temperatura mínima de 12°C y máxima de 24,7°C; Humedad relativa que fluctúa entre 65 y 98 %, velocidad de viento de 14 km/h, Durante el desarrollo de la investigación se programó la frecuencia de aplicación para cada uno de los tratamientos, como se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 2**

*Diferentes frecuencias de aplicación de polisulfuro de calcio para el control de *Lepidosaphe beckii* en cultivo de limón, variedad Sutil.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Nombre comercial</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis (l/cil)</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>T<sub>1</sub></b>	<b>Polisulfuro de calcio</b>	<b>Azufre+ Calcio</b>	<b>3</b>	<b>C/7 días</b>
<b>T<sub>2</sub></b>	<b>Polisulfuro de calcio</b>	<b>Azufre+ Calcio</b>	<b>3</b>	<b>C/14 días</b>
<b>T<sub>3</sub></b>	<b>Polisulfuro de calcio</b>	<b>Azufre+ Calcio</b>	<b>3</b>	<b>C/21 días</b>
<b>T<sub>0</sub> (testigo)</b>	<b>Agua</b>	<b>Agua</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Luego de determinar las fechas de aplicación a los diferentes tratamientos se elaboró el cronograma de actividades diversas en el marco del desarrollo de la investigación.

**Tabla 3**

*Cronograma de aplicaciones y actividades para el control de *Lepidosaphe beckii* en el cultivo de limón, variedad sutil.*

---

<b>Actividades</b>
Marcaje de plantas y ramas del limón
1° evaluación (0DAA)
1° Aplicación de los tratamientos
2° evaluación (7DDA)
2° Aplicación de los tratamientos
3° evaluación (15DDA)
3° Aplicación de los tratamientos
4° evaluación (21DDA)
4° Aplicación de los tratamientos
5° evaluación (28DDA)
5° Aplicación de los tratamientos
6° evaluación (35 DDA)
6° Aplicación de los tratamientos
7° evaluación (42 DDA)
7° Aplicación de los tratamientos
8° evaluación (50 DDA)

---

Las aplicaciones se realizaron de acuerdo a la frecuencia de cada tratamiento mencionada en la tabla anterior

Aplicaciones de diferentes frecuencia de polisulfuro de calcio a la dosis de 3L/cil.							
	dia 1	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias	35 dias	42 dias
T1	x	x	x	x	x	x	x
T2	x		x		x		x
T3	x			x			x
TESTIGO							

**Figura 1.** Distribución de las aplicaciones en los diferentes tratamientos.

Las evaluaciones se realizaron semanalmente, siendo la 8° semana la última evaluación.

La muestra estuvo formada por cuatro plantas identificadas al azar que presentaron presencia de *Lepidosaphes beckii*, a dichas plantas una vez identificadas, se les marcó con cinta de color (4 repeticiones/tratamiento), para cada repetición se evaluó 10 órganos en los que se buscó la presencia de queresas.



**Figura 2.** Marcado de plantas con presencia de queresas coma.

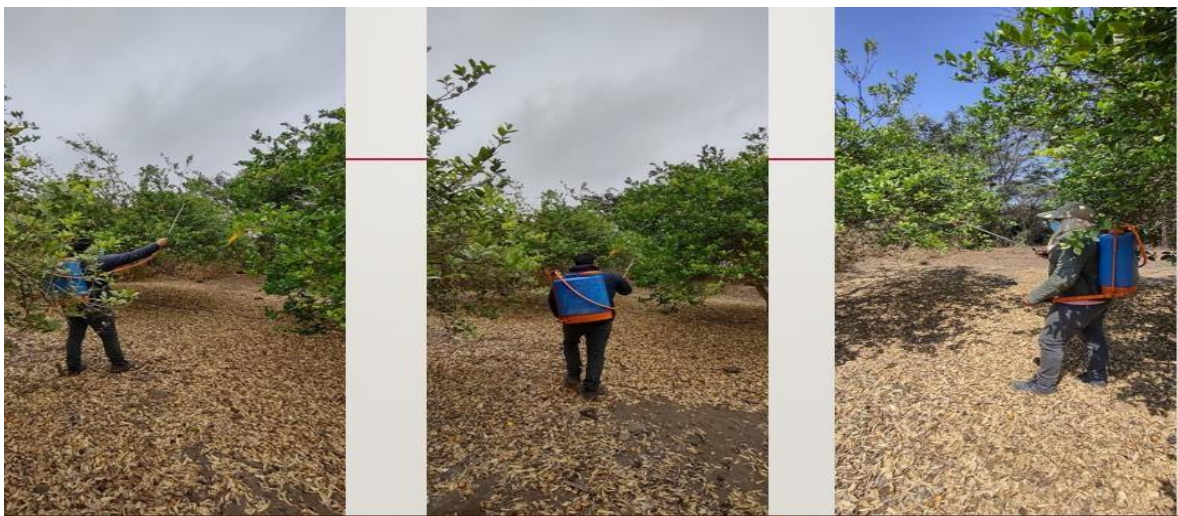
Luego de marcarlo se contabilizó los individuos antes de las aplicaciones. Para lo cual se consideró 10 hojas por planta tomando en cuenta que fueron cuatro plantas por tratamiento = 40 hojas por tratamiento.



**Figura 3.** Selección y marcado de ramas y hojas con presencia de queresa coma, conteo general antes de las aplicaciones

Para la aplicación de polisulfuro de calcio estas fueron dirigidas a las muestras de la población con su respectiva frecuencia de aplicación.

La dosis aplicada fue de 30 ml por mochila con un volumen de 1200 L/ha, (es decir el volumen de agua en base a 6 cilindros por hectárea).



**Figura 4.** Aplicación de polisulfuro de calcio en las diferentes muestras

En las siguientes figuras podemos apreciar el efecto de las aplicaciones sobre las hojas con presencia de *Lepidosaphes beckii*.



**Figura 5.** Conteo de individuos de *Lepidosaphes beckii*, antes de las aplicaciones



**Figura 6.** Desprendimiento de *Lepidosaphes beckii* (Adultos y Ninfas) después de varias aplicaciones.

Se efectuó la recolección de hojas con presencia de queresas coma, 40 muestras (hojas) por tratamiento. Posteriormente a ello se realizó la verificación en el laboratorio con ayuda de un estereoscopio si en caso está viva (donde se supone que no controla) o si está muerta (cuando el control fue efectivo).

Cabe resaltar que la actividad de conteo antes de aplicación se realizó en horas de la mañana, posteriormente se procedió a las aplicaciones en el mismo día.



**Figura 7.** Método de evaluación de *Lepidosaphes beckii* – recolección de muestras semanalmente.

Luego de la aplicación, el primer conteo se realizó en la misma planta, para luego extraer la muestra y llevarlo al laboratorio para verificar la mortandad de los individuos y evaluar de ese modo la eficacia de la aplicación

Con los datos meteorológicos podemos determinar el efecto de las bajas temperaturas y las aplicaciones semanales de polisulfuro de calcio en el desarrollo fisiológico del cultivo del limón el control de queresas.

### III. RESULTADOS

Para realizar las pruebas y determinar el efecto de la aplicación de polisulfuro de calcio para el control de *Lepidosaphe becki* en el cultivo de Limón variedad Sutil, procedemos a realizar los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad de varianza.

**Tabla 4**

*Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Ninfas (ADA)*

	Suma de gl. cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	12,250	3	4,083	0,315	0,814
Error	155,500	12	12,958		
Total	167,750	15			

Fuente: campo experimental Chao

Como el p-valor  $0,814 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula con lo cual podemos decir que no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Ninfas (ADA)

**Tabla 5**

*Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Adultos (ADA)*

	Suma de gl. cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	584,688	3	194,896	0,790	0,523
Error	2961,250	12	246,771		
Total	3545,938	15			

Como el p-valor  $0,523 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula con lo cual podemos decir que no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Adultos (ADA)

**Tabla 6**

*Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Total de infestación (ADA)*

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	713,188	3	237,729	0,777	0,529
Error	3671,250	12	305,938		
Total	4384,438	15			

Como el p-valor  $0,529 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula con lo cual podemos decir que no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Total de infestación (ADA).

**Tabla 7**

*Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Ninfas (7DDA)*

	Suma de cuadrados	de gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	1348,750	3	449,583	119,889	0,000
Error	45,000	12	3,750		
Total	1393,750	15			

Como el p-valor  $0,000 < 0,05$  aceptamos la hipótesis alterna con lo cual podemos decir que existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Ninfas (7DDA)

**Tabla 8***Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (7DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	5,00	
T <sub>2</sub>	4	6,00	
T <sub>3</sub>	4	6,50	
T <sub>0</sub>	4		27,00
Sig.		0,318	1,000

En proceso para determinar la diferencia de Ninfas (7DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 9***Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (7DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	6,25	
T <sub>2</sub>	4	8,75	
T <sub>3</sub>	4	9,50	
T <sub>0</sub>	4		169,75
Sig.		0,634	1,000

En proceso para determinar la diferencia de Adultos (7DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 10***Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total (7DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	11,25	
T <sub>2</sub>	4	14,75	
T <sub>3</sub>	4	16,00	
T <sub>0</sub>	4		196,75
Sig.		0,538	1,000

En proceso para determinar la diferencia de Total (7DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 11***Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (14DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T <sub>1</sub>	4	0,75		
T <sub>2</sub>	4		5,75	
T <sub>3</sub>	4		5,75	
T <sub>0</sub>	4			31,25
Sig.		1,000	1,000	1,000

En proceso para determinar la diferencia de Ninfas (14DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> son promedios diferentes entre sí, y con los demás.

**Tabla 12***Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (14DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	1,25	
T <sub>2</sub>	4	7,25	
T <sub>3</sub>	4	7,25	
T <sub>0</sub>	4		183,75
Sig.		0,290	1,000

En proceso para determinar la diferencia de Adultos (14DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 13***Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (14DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	2,00	
T <sub>2</sub>	4	13,00	
T <sub>3</sub>	4	13,00	
T <sub>0</sub>	4		215,00
Sig.		0,091	1,000

En proceso para determinar la diferencia de total de infestación (14DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 14***Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (21DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T <sub>1</sub>	4	0,00		
T <sub>2</sub>	4	0,75		
T <sub>3</sub>	4		8,75	
T <sub>0</sub>	4			37,25
Sig.		0,517	1,000	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Ninfas (21DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>3</sub> son promedios diferentes entre sí, y con los demás.

**Tabla 15***Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (21DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,75	
T <sub>3</sub>	4	9,50	
T <sub>0</sub>	4		193,75
Sig.		0,118	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Adultos (21DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 16***Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (21DD)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T <sub>1</sub>	4	0,00		
T <sub>2</sub>	4	1,50		
T <sub>3</sub>	4		18,25	
T <sub>0</sub>	4			231,00
Sig.		0,811	1,000	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Total (21DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>3</sub>, tienen promedios diferentes, entre sí y con los demás.

**Tabla 17***Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (28DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,00	
T <sub>3</sub>	4	0,25	
T <sub>0</sub>	4		48,00
Sig.		0,847	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Ninfas (28DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 18**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (28DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,00	
T <sub>3</sub>	4	0,50	
T <sub>0</sub>	4		208,00
Sig.		0,900	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Adultos (28DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 19**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (28DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,00	
T <sub>3</sub>	4	0,75	
T <sub>0</sub>	4		256,00
Sig.		0,885	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Total de infestación (28DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 20**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (35DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,00	
T <sub>3</sub>	4	1,75	
T <sub>0</sub>	4		60,00
Sig.		0,458	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Ninfas (35DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 21**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (35DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,00	
T <sub>3</sub>	4	1,75	
T <sub>0</sub>	4		221,25
Sig.		0,729	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Adultos (35DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 22**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (35DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,00	
T <sub>3</sub>	4	3,50	
T <sub>0</sub>	4		281,25
Sig.		0,615	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Total de infestación (35DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 23**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (42DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,25	
T <sub>3</sub>	4	4,75	
T <sub>0</sub>	4		71,00
Sig.		0,087	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Ninfas (42DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 24**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (42DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,50	
T <sub>3</sub>	4	4,50	
T <sub>0</sub>	4		241,75
Sig.		0,318	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Adultos (42DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 25**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (42DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,75	
T <sub>3</sub>	4	9,25	
T <sub>0</sub>	4		312,75
Sig.		0,158	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Total de infestación (42DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 26**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Ninfas (49DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,75	
T <sub>3</sub>	4	7,50	
T <sub>0</sub>	4		88,00
Sig.		0,068	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Ninfas (49DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 27**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Adultos (49DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	0,75	
T <sub>3</sub>	4	6,75	
T <sub>0</sub>	4		262,25
Sig.		0,197	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Adultos (49DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 28**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Total de infestación (49DDA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T <sub>1</sub>	4	0,00	
T <sub>2</sub>	4	1,50	
T <sub>3</sub>	4	14,25	
T <sub>0</sub>	4		350,25
Sig.		0,101	1,000

Fuente: campo experimental Chao

En proceso para determinar la diferencia de Total de infestación (49DDA), se encontró que los tratamientos, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T<sub>0</sub> es el del promedio diferente.

**Tabla 29**

*Promedios de Ninfas en aplicación de Polisulfuro de calcio para control de queresá coma, en el cultivo de Limón, según fechas de evaluación*

Tratamientos	ADA	7DDA	14DDA	21DDA	28DDA	35DDA	42DDA	49 DDA
T <sub>0</sub>	22,75 a	27,00 b	31,25 c	37,25 c	48,00 b	60,00 b	71,00 b	88,00 b
T <sub>1</sub>	22,00 a	5,00 a	0,75 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
T <sub>2</sub>	21,75 a	6,00 a	5,75 b	0,75 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,75 a
T <sub>3</sub>	24,00 a	6,50 a	5,75 b	8,75 b	0,25 a	1,75 a	4,75 a	7,50 a
p-valor	0,814	0,000	0,004	0,000	0,005	0,002	0,003	0,003

Fuente: campo experimental Chao

En la tabla de ninfas en cada una de las evaluaciones las letras (**a**, **b** y **c**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de promedios, letras iguales en los tratamientos.

Apreciamos que, para antes de la aplicación ADA, el p-valor  $0,814 > 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

Para el día 7 después de la aplicación DDA7, el p-valor  $0,000 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento T<sub>0</sub> es el diferente a los otros promedios.

Para el día 14 después de la aplicación DDA14, el p-valor  $0,004 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> no existe diferencias significativas, los promedios de los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> son diferentes entre sí y además son diferentes a los otros promedios.

Para el día 21 después de la aplicación DDA21, el p-valor  $0,000 < 0,05$  por lo cual nos

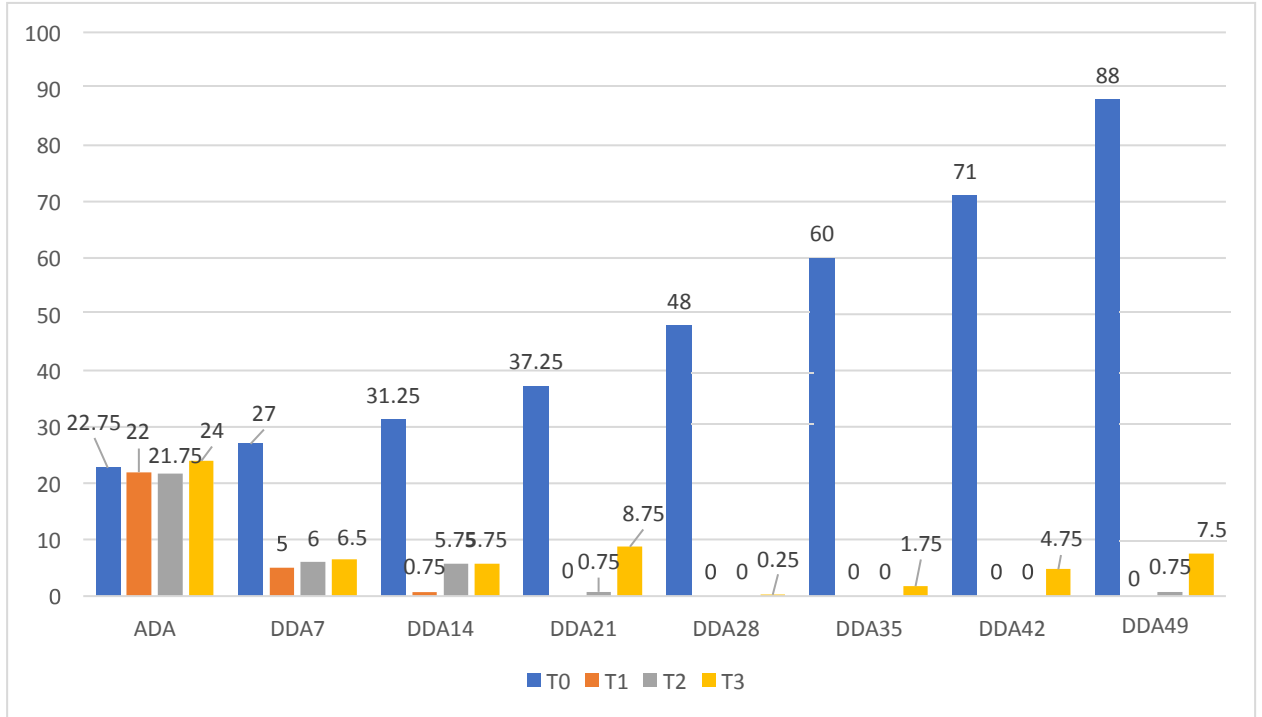
indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$  y  $T_2$  no existe diferencias significativas, los promedios de los tratamientos  $T_0$  y  $T_3$  son diferentes entre sí y además son diferentes a los otros promedios.

Para el día 28 después de la aplicación DDA28, el p-valor  $0,005 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.

Para el día 35 después de la aplicación DDA35, el p-valor  $0,002 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.

Para el día 42 después de la aplicación DDA42, el p-valor  $0,003 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.

Para el día 49 después de la aplicación DDA49, el p-valor  $0,003 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.



**Figura 8.** Promedio de ninfas dda de polisulfuro de calcio para control de queresita en el cultivo de limón sutil.

**Tabla 30**

*Promedios de Adultos en aplicación de Polisulfuro de calcio para control de queresita coma, en el cultivo de Limón, según fechas de evaluación*

Tratamientos	ADA	7DDA	14DDA	21DDA	28DDA	35DDA	42DDA	49DDA
T <sub>0</sub>	158,50 a	169,75 b	183,75 b	193,75 b	208,00 b	221,25 b	241,75 b	262,25 b
T <sub>1</sub>	146,75 a	6,25 a	1,25 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
T <sub>2</sub>	157,75 a	8,75 a	7,25 a	0,75 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,75 a
T <sub>3</sub>	163,25 a	9,50 a	7,25 a	9,50 a	0,50 a	1,75 a	4,50 a	6,75 a
p-valor	0,523	0,015	0,005	0,003	0,006	0,002	0,003	0,003

Fuente: campo experimental Chao

En la tabla de Adultos en cada una de las evaluaciones las letras (**a** y **b**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de promedios, letras iguales en los tratamientos.

Apreciamos que, para antes de la aplicación ADA, el p-valor  $0,523 > 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

Para el día 7 después de la aplicación DDA7, el p-valor  $0,015 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.

Para el día 14 después de la aplicación DDA14, el p-valor  $0,005 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.

Para el día 21 después de la aplicación DDA21, el p-valor  $0,003 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.

Para el día 28 después de la aplicación DDA28, el p-valor  $0,006 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.

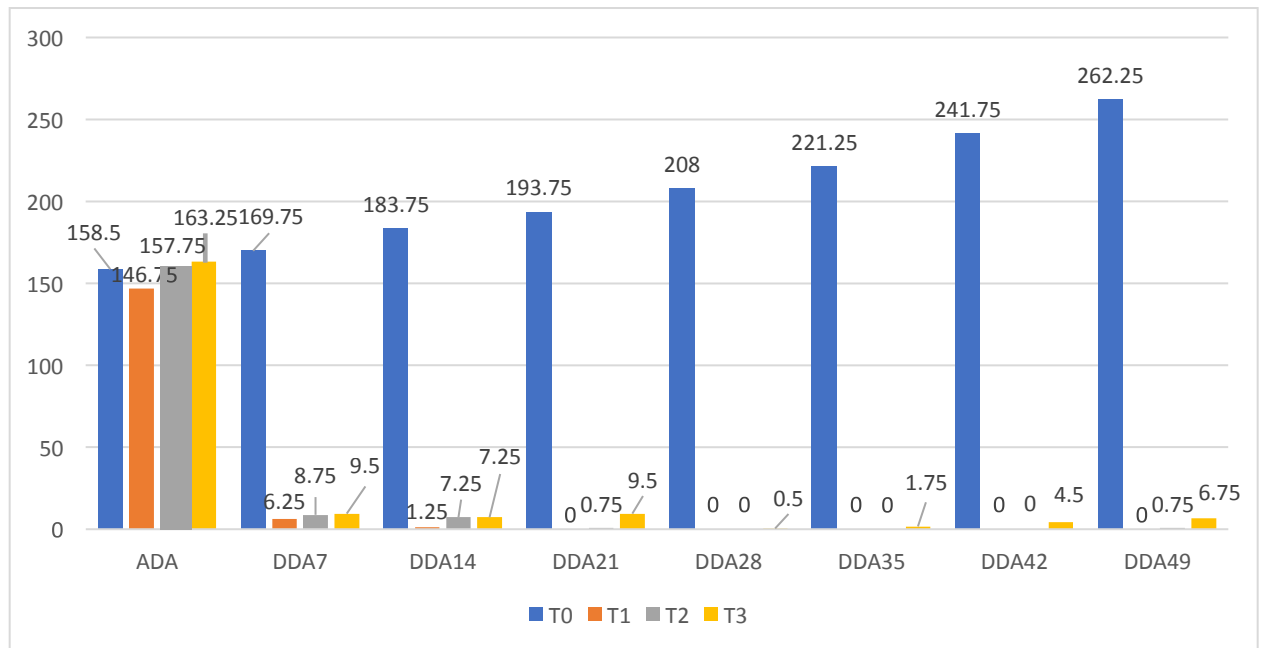
Para el día 35 después de la aplicación DDA35, el p-valor  $0,002 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los

tratamientos. Los promedios de los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento T<sub>0</sub> es el diferente a los otros promedios.

Para el día 42 después de la aplicación DDA42, el p-valor  $0,003 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento T<sub>0</sub> es el diferente a los otros promedios.

Para el día 49 después de la aplicación DDA49, el p-valor  $0,003 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento T<sub>0</sub> es el diferente a los otros promedios.

Según las evaluaciones se logra observar que no se encuentra diferencias significativas entre los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> según las fechas de evaluación después de la aplicación



**Figura 9.** Promedio de adultos dda de polisulfuro de calcio para control de quersa coma en el cultivo de limón sutil.

**Tabla 31**

*Promedios de infestación total en aplicación de Polisulfuro de calcio para control de queresa coma, en el cultivo de Limón, según fechas de evaluación*

Tratamientos	ADA	7DDA	14DDA	21DDA	28DDA	35DDA	42DDA	49DDA
T <sub>0</sub>	181,25 a	196,75 b	215,00 b	231,00 c	256,00 b	281,25 b	312,75 b	350,25 b
T <sub>1</sub>	168,75 a	11,25 a	2,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
T <sub>2</sub>	179,50 a	14,75 a	13,00 a	1,50 a	0,00 a	0,00 a	0,75 a	1,50 a
T <sub>3</sub>	187,25 a	16,00 a	13,00 a	18,25 b	0,75 a	3,50 a	9,25 a	14,25 a
p-valor	0,529	0,017	0,005	0,002	0,004	0,002	0,003	0,002

Fuente: campo experimental Chao

En la tabla del total de infestación en cada una de las evaluaciones las letras (**a**, **b** y **c**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de promedios, letras iguales en los tratamientos.

Apreciamos que, para antes de la aplicación ADA, el p-valor  $0,529 > 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

Para el día 7 después de la aplicación DDA7, el p-valor  $0,017 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento T<sub>0</sub> es el diferente a los otros promedios.

Para el día 14 después de la aplicación DDA14, el p-valor  $0,005 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento T<sub>0</sub> es el diferente a los otros promedios.

Para el día 21 después de la aplicación DDA21, el p-valor  $0,002 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los

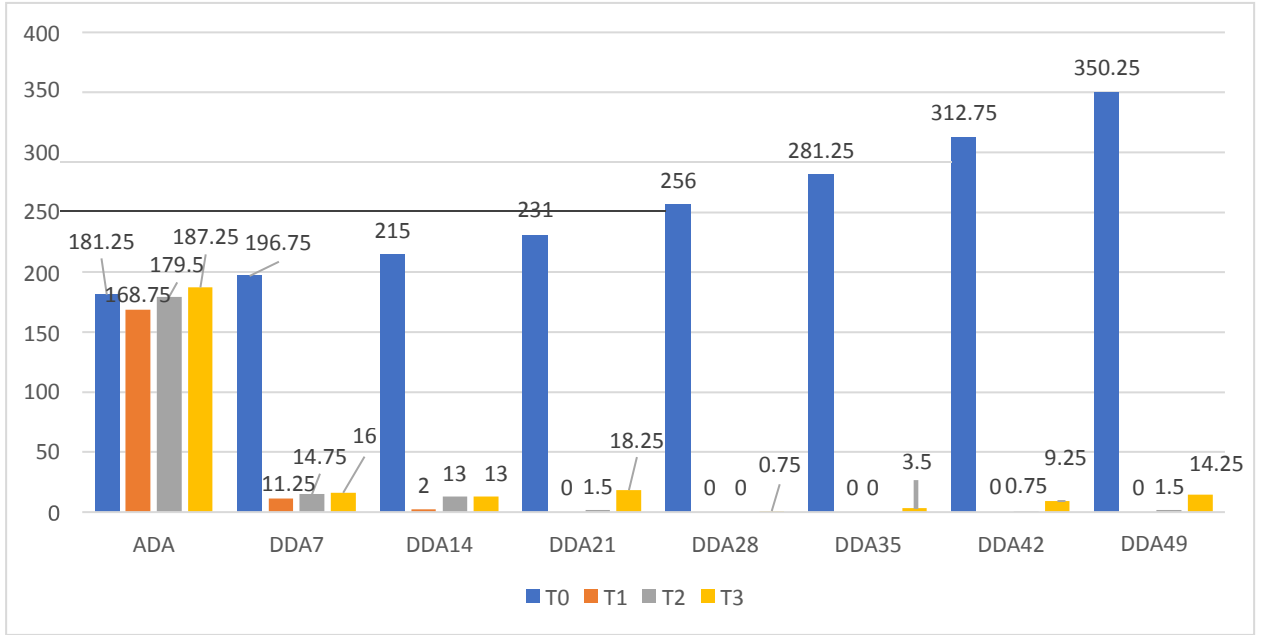
tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$  y  $T_2$  no existe diferencias significativas, los promedios de los tratamientos  $T_0$  y  $T_3$  son diferentes entre sí y además son diferentes a los otros promedios.

Para el día 28 después de la aplicación DDA28, el p-valor  $0,004 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.

Para el día 35 después de la aplicación DDA35, el p-valor  $0,002 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.

Para el día 42 después de la aplicación DDA42, el p-valor  $0,003 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.

Para el día 49 después de la aplicación DDA49, el p-valor  $0,002 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los promedios de los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  no existe diferencias significativas, el promedio del tratamiento  $T_0$  es el diferente a los otros promedios.



**Figura 10.** Promedio de infestación de ninfas y adultos después de la aplicación de polisulfuro de calcio para control de queresia coma en el cultivo de limón sutil.

#### IV. ANALISIS Y DISCUSION

De acuerdo al objetivo específico referido al efecto de la frecuencia de aplicación del polisulfuro de calcio en el control de queresá coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) en limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle) se observa que el tratamiento T<sub>1</sub> (Aplicación cada 7 días) fue el que presentó el mejor control en promedio de queresá coma en ninfas en donde a los 14 días presenta el p-valor  $0,004 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos observándose 0,75 ninfas en promedio llegando a cero ninfas a los 21 días después de la aplicación, seguido del T<sub>2</sub> (Aplicación cada 14 días) en donde se observa un control del 100% a los 28 días después de aplicado, resurgiendo la población de ninfas a los 49 dda, en el T<sub>3</sub> (Aplicación cada 21 días) se tiene la población más baja a los 28 dda con un promedio de ninfas de 0,25 dda para posteriormente continuar incrementando la población de ninfas, en tanto que con el T<sub>0</sub> la población en promedio de ninfas continúa incrementando hasta el día 49 dda, considerando la población de adultos de queresá coma se observa que el tratamiento T<sub>1</sub> a los 21 dda presenta el p-valor  $0,003 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, donde se tiene el 100% de control de queresá coma, el T<sub>2</sub> a los 28 dda presenta el p-valor  $0,006 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, donde observamos el 100 % de control de queresá coma, el T<sub>3</sub> presenta la menor población a los 21 dda con un promedio de 0.5 adultos de queresá coma, para ir incrementándose posteriormente hasta los 49 dda, llegando a coincidir con Fernández (2016) quien concluyó que la población de *Lepidosaphes beckii* es mayor en las épocas de primavera y verano como consecuencia de las elevadas temperaturas, por lo que se tiene que realizar aplicaciones frecuentes, igualmente coincide con Pelayo (2018) quien concluyó que con 4 l de polisulfuro de calcio obtuvo buen control de arañita roja en mandarina.

Según el objetivo específico para determinar el comportamiento de la frecuencia de aplicación del polisulfuro de calcio en el control de queresá coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) en limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle), se observa que el tratamiento T<sub>1</sub> (Aplicación cada 7 días) a los 14 dda presenta el p-valor  $0,005 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, donde se observa la menor infestación de queresá coma con un promedio de 2,0; llegando a presentar a partir de los 21 dda cero de infestación de queresá coma, en el T<sub>2</sub> (Aplicación cada 14 días) a los 21 dda presenta el p-valor  $0,002 < 0,05$  por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, donde se observa 1,50 queresá coma en promedio, llegando a los 28 dda a no presentar infestación de queresá coma, para incrementarse gradualmente la población, el T<sub>3</sub> (aplicación cada 21 días) presenta la menor población de queresá coma a los 28 dda con un promedio de 0,75, para posteriormente ir incrementando progresivamente hasta los 49 dda, llegando a no coincidir con Pesantes (2021) quien llegó a la conclusión que con la aplicación de polisulfuro de calcio se obtuvieron valores de incidencia relativamente altos.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Culminado el análisis y discusión de la frecuencia de aplicación del polisulfuro de calcio en el control de queresa coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) en limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle) valle Chao, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se observa que el tratamiento T<sub>1</sub> (Aplicación cada 7 días) fue el que presentó mejor control en promedio de queresa coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) a los 21 dda tanto en ninfas como en adultos llegando al 100 % de control, en el cultivo de limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle).
- De acuerdo al comportamiento de la frecuencia de aplicación del polisulfuro de calcio se observa que el tratamiento T<sub>1</sub> (Aplicación cada 7 días) presentó la menor infestación de queresa coma (*Lepidosaphes beckii* Newman) a los 21 dda con un promedio de 2 querasas coma y a los 21 dda se observa que no hay infestación de queresa coma, en el cultivo de limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle).

Se recomienda seguir con los trabajos de investigación respecto al tiempo de efecto protector que tiene el polisulfuro de calcio dentro del cultivo de limón sutil para control de *Lepidosaphes beckii*.

Se recomienda continuar con los trabajos de investigación en el control de arañita roja.

Se recomienda realizar aplicaciones de polisulfuro de calcio en condiciones de baja temperatura para evitar que se presenten problemas secundarios como quemaduras en tejidos vegetales.

## **VI. DEDICATORIA**

A mis padres: Raúl Moreno y María Reyes.

Para mí es una bendición divina tenerlos como padres, ya que me aceptaron todo, para que yo lograra todo lo que ahora soy.

Mi padre, por el gran esfuerzo y apoyo incondicional por sus hijos.

Mi mamá, esta obra es producto de tus buenos consejos y de tu apego infinito al cariño de tus hijos.

No puedo cerrar esta lista sin mencionar a mi hermano, un familiar que me apoyó mucho.

A ustedes mis guardianes.

## **AGRADECIMIENTO**

Me gustaría agradecer a los docentes de ingeniería agrónoma por recibirme, compartir su buen humor y mostrar paciencia y atención para brindarme la información necesaria para el buen desarrollo del proceso de mis estudios. A todos aquellos que han sido una parte integral de mi camino académico y personal.

Expreso mi profunda y respetuosa gratitud a mis padres por concederme la elección de mi estudio profesional, la ingeniería, por su disposición y por todo el tiempo que me concedieron y por todos los consejos que me brindaron. Me ayudaron mucho a guiar este trabajo, y también me alentaron en los momentos difíciles.

Mi agradecimiento va dirigido también al personal administrativo de la Universidad San Pedro, así como a los profesores del máster profesional del que constituimos la promoción de agronomía.

Finalmente, dirijo mi más profundo agradecimiento a toda mi familia que siempre ha estado presente a mi lado a lo largo de la realización de la tesis.

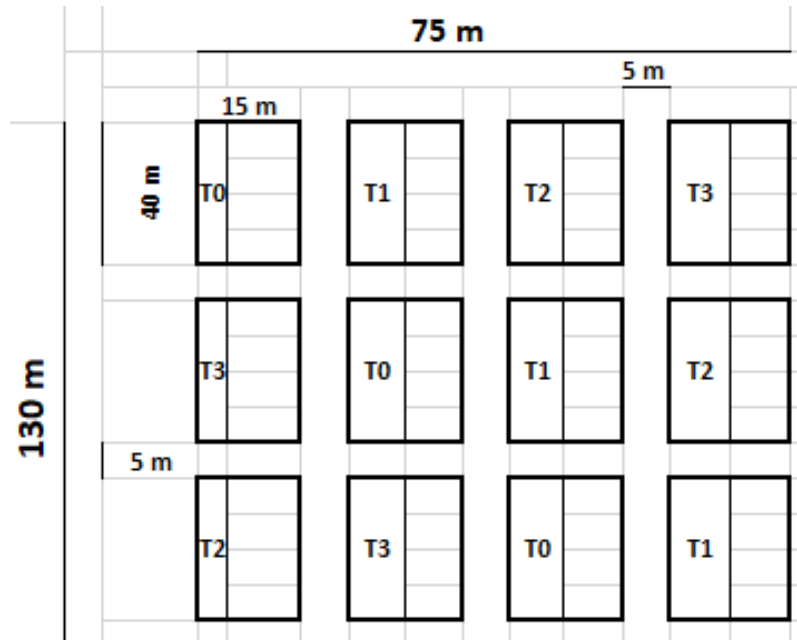
## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANASAC . (s/f). *Polisulfuro 29 SL* . Obtenido de <http://www.anasac.cl/agropecuario/productos/polisulfuro-29-2/>. Anasac Chile S.A.
- Aramendy, R. (2011). *Un glosario para el Agroecologista. Edición conjunta SEAE - Multidiversidad popular.*
- Cabi, S. (2004). *Base de datos de Invertebrados Introducidos a Galápagos, Fundación Charles Darwin, Islas Galápagos. Lepidosaphes beckii (Newman).* Obtenido de [http://rockbugdesign.com/invert\\_ref/es/species/show/324/](http://rockbugdesign.com/invert_ref/es/species/show/324/)
- Cillóniz, B. (2008). *El limón en el norte peruano.* Lima.
- Cumara, S. (2019). *Efecto de las frecuencias de aplicación de tres eco-fungicidas para el control orgánico del mildiu de la quinua (Peronospora variabilis).* tesis de grado, Universidad de San Andrés, La Paz. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/23730/T-2718.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Davies, F. (1999). *Cítricos.* Florida.
- Fernandez, J. (2016). *Fluctuación poblacional invierno-verano de Lepidosaphes beckii (Newman) (hemiptera: diaspididae) y sus parasitoides, en mandarina satsuma variedad owari en Huaral.* tesis de pregrado, Universidad Agraria la Molina. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/162860981.pdf>

- Flor de la planta. (19 de 09 de 2022). *Polisulfuro de calcio: Su uso en horticultura y jardinería*. Obtenido de <https://www.flordeplanta.com.ar/control-plagas/polisulfuro-de-calcio-su-uso-en-horticultura-y-jardineria/>
- Generacion verde. (17 de 09 de 2022). *Queresas*. Obtenido de <https://generacionverde.com/blog/plagas/queresas/>
- Gonzales, C., Pérez, L., Beltrán, A., Cabrera, R., Borges, M., Montes, M., . . . Rodríguez, J. (2010). *Insectos, Ácaros y Nematodos Plagas Asociados a las Plantas Cítricas de los Viveros y su Control. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical*. Obtenido de [http://www.iacnet.cu/upload\\_riac/File/Insectos%20y%20Acaros.pdf](http://www.iacnet.cu/upload_riac/File/Insectos%20y%20Acaros.pdf)
- Gonzales, L. (2010). *Producción y Manejo de Mandarina Satsuma (Citrus unshiu) variedad Okitsu*. el título de Ingeniero Agrónomo., Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Navia, v. (2016). *Fungicidas minerales (Polisulfuro de calcio + Caldo de ceniza) en el control de moniliasis (Moniliophthora roreri Cif & Par) en cacao (Theobroma cacao L.) variedad "CCN-51" a la edad de tres años*. tesis de grado, Universidad técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1905/1/T-UTEQ-0047.pdf>
- Ocete, R., López, L., Dancsházy, Z., Ocete, M., Pérez, M., & Kajati, I. R. (2003). Ensayo de técnicas blandas sobre dos plagas del manzano, *Eriosoma lanigerum* Hausm (Homoptera, Aphididae) y *Aphis pomi* De Geer (Homoptera, Aphididae), en La Rioja. *Bol. San. Veg. Plagas*, 29, 319-326.
- Ochoa, L., Ramirez, S., López, A., Moreno, J., & Espinoza, S. (2015). Efecto de preparados minerales sobre el crecimiento y desarrollo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(5), 1065-1075.

- Pelayo, S. (2018). *Efecto del polisulfuro de calcio sobre la población de arañita roja (Panonychus citri McGregor) en el cultivo de mandarina (Citrus reticulata), en Huaral-2018*. tesis de pregrado, Universidad San Pedro. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/337599055.pdf>
- Pesantez, P. (2021). *Aplicación de polisulfuro de calcio como método preventivo del moho gris (Botrytis cinerea) en el cultivo de tomate riñón variedad Michaela bajo invernadero*. trabajo para optar el título de ingeniero agronomo , Universidad de Cuenca.
- Rojas, G. (2018). *Tres patrones porta injertos y su efecto sobre el crecimiento y desarrollo de planta en un mutante de limón sutil sin semilla (Citrus aurantifolia Swingle) en Cieneguillo Sur - Sullana*. tesis de pregrado, Universidad nacional de Piura. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1486/AGR-ROJ-GAR-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, C. (2005). *Producción y Comercialización de Cítricos. Lima-Perú: Ediciones Ripalme*. Obtenido de [www.unp.edu.pe/transparenciaunp/down/proyectosdeinvestigacionul timosemacad.pdf](http://www.unp.edu.pe/transparenciaunp/down/proyectosdeinvestigacionul timosemacad.pdf).
- Vademecum España. (09 de 09 de 2022). *Polisulfuro de calcio*. Obtenido de <https://www.buscador.portaltecnogricola.com/vademecum/esp/producto-tecnico/788/POLISULFURO%20DE%20CALCIO>

## Anexos



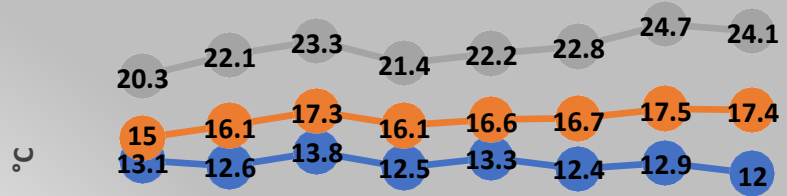
*Figura 1:* Croquis del Experimento

**Tabla 1**

*Operacionalización de las variables*

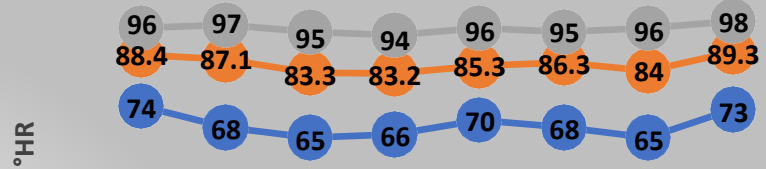
<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>V.I.:</b> <b>Polisulfuro de calcio</b>	es un concentrado soluble en agua, usado como insecticida, acaricida, fungicida y bactericida, en el control de las plagas en los cultivos indicados en el cuadro de recomendaciones de uso (ANASAC, s/f)	Se medirá considerando las diferentes frecuencias de aplicación realizándose la evaluación antes y después de aplicar.	Frecuencia de aplicación de polisulfuro de calcio	Evaluación de ADA de Evaluación DDA	Razón Razón
<b>V.D.:</b> <b>Lepidosaphes beckii</b>	son pequeños insectos chupadores que están cubiertos por una escama dura o blanda (Generación verde, 2022)	Se medirá considerando los daños producidos y la eficacia de control en los frutos.	Daño Eficacia de control	Larvas vivas y muertas en hojas.  % de infestación ADA y DDA	Razón Razón

### TEMPERATURA



	38	39	40	41	42	43	44	46
● Promedio de T° MINIMA	13.1	12.6	13.8	12.5	13.3	12.4	12.9	12
● Promedio de T° PROMEDIO	15	16.1	17.3	16.1	16.6	16.7	17.5	17.4
● Promedio de T° MAXIMA	20.3	22.1	23.3	21.4	22.2	22.8	24.7	24.1

### HUMEDAD RELATIVA



	Semana							
	38	39	40	41	42	43	44	46
● Promedio de H° MINIMA	74	68	65	66	70	68	65	73
● Promedio de H° PROMEDIO	88.4	87.1	83.3	83.2	85.3	86.3	84	89.3
● Promedio de H° MAXIMA	96	97	95	94	96	95	96	98

**Tabla 2**

*Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de Ninfas (ADA)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Ninfas	0,936	16	0,300

Fuente: campo experimental Chao

**Tabla 3**

*Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de Adultos (ADA)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Adultos	0,974	16	0,905

Fuente: campo experimental Chao

**Tabla 4**

*Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de Total (DDA7)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Total	0,751	16	0,001

Fuente: campo experimental Chao

**Tabla 5***Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de Total (DDA7)*

Residual Total	Estadístico	de		
	Levene	df1	df2	Sig.= p
Se basa en la media 4,572		3	12	0,023

Fuente: campo experimental Chao

**Tabla 6***Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de Ninfas (DDA49)*

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Ninfas	0,806	16	0,003

Fuente: campo experimental Chao

**Tabla 7***Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de Ninfas (DDA49)*

Residual Ninfas	Estadístico	de		
	Levene	df1	df2	Sig.= p
Se basa en la media 8,126		3	12	0,003

Fuente: campo experimental Chao

**Tabla 8***Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de Adultos (DDA49)*

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Adultos	0,667	16	0,000

Fuente: campo experimental Chao

**Tabla 9***Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de Adultos (DDA49)*

Residual <i>Adultos</i>	Estadístico	de		Sig.= p
	Levene	df1	df2	
Se basa en la media	6,476	3	12	0,007

Fuente: campo experimental Chao

**Tabla 10***Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de Total de infestación (DDA49)*

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Total	0,636	16	0,000

Fuente: campo experimental Chao

**Tabla 11**

*Prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tratamientos de los datos de la evaluación de Total de infestación (DDA49)*

Estadísticos de prueba <sup>a,b</sup>	Total
H de Kruskal-Wallis	14,523
gl	3
Sig. asintótica	0,002

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Tratamientos

## REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor				
MORENO REYES KAROL PAOLA		70240691	karolpaolamorenoreys@gmail.com	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación				
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación	
3. Grado Académico o Título Profesional <sup>1</sup>				
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Maestría	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Doctorado	
4. Título del Documento de Investigación				
"Frecuencia de aplicación de Polisulfuro de calcio para control de queresá coma ( <i>Lepidosaphes beckii</i> Newman) en limón sutil ( <i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) valle Chao"				
5. Programa Académico				
INGENIERÍA AGRONOMA				
6. Tipo de Acceso al Documento				
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público <sup>3</sup> (Info:eu-repo/semantics/openAccess)		<input type="checkbox"/>	
			Acceso restringido <sup>4</sup> (Info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)	
(*) En caso de restringido sustentar motivo				

### A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

### B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS <sup>5</sup>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. <sup>6</sup>

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	10	05	2024



Huella Digital

Paola<sup>u</sup>

Firma

#### Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, Inciso 8.2.
- Ley N° 30035. Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el Inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota. - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

---

Frecuencia de aplicación  
de Polisulfuro de calcio  
para control de queresas  
comas (*Lepidosaphes  
beckii* Newman) en  
limón sutil (*Citrus  
aurantifolia* Swingle)  
valle Chao

*por* K. Moreno

---

**Fecha de entrega:** 13-jul-2023 12:40p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2130656870

**Nombre del archivo:** Tesis\_KAROL\_MORENO...docx (8.58M)

**Total de palabras:** 9717

**Total de caracteres:** 52316




## Tesis

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unp.edu.pe	Fuente de Internet	3%
2	polodelconocimiento.com	Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unsaac.edu.pe	Fuente de Internet	2%
4	repositorio.usanpedro.edu.pe	Fuente de Internet	2%
5	repositorio.uns.edu.pe	Fuente de Internet	2%
6	hdl.handle.net	Fuente de Internet	1%
7	cia.uagraria.edu.ec	Fuente de Internet	1%
8	www.scielo.sa.cr	Fuente de Internet	1%
9	rree.cedia.edu.ec	Fuente de Internet	1%



10	<a href="http://biblio3.url.edu.gt">biblio3.url.edu.gt</a> Fuente de Internet	1 %
11	<a href="http://repositorio.ujcm.edu.pe">repositorio.ujcm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
12	<a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec">dspace.esPOCH.edu.ec</a> Fuente de Internet	1 %
13	<a href="http://repositorio.unach.edu.pe">repositorio.unach.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
14	<a href="http://repositorio.upec.edu.ec">repositorio.upec.edu.ec</a> Fuente de Internet	1 %
15	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1 %
16	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	1 %
17	<a href="http://repositorio.uchile.cl">repositorio.uchile.cl</a> Fuente de Internet	1 %
18	<a href="http://publicaciones.usanpedro.edu.pe">publicaciones.usanpedro.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://scielo.unam.mx">scielo.unam.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://www.scielo.org.mx">www.scielo.org.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
21	<a href="http://www.inifap.gob.mx">www.inifap.gob.mx</a>	

	Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://repositorio.catie.ac.cr">repositorio.catie.ac.cr</a> Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Napier University Trabajo del estudiante	<1 %
24	<a href="http://dspace.unitru.edu.pe">dspace.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	<1 %
26	<a href="http://documat.unirioja.es">documat.unirioja.es</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://verifica.cne.gov.co">verifica.cne.gov.co</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="http://kipdf.com">kipdf.com</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://repositorio.unjfsc.edu.pe">repositorio.unjfsc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
30	<a href="http://www.bahamascrucerosreserva.com">www.bahamascrucerosreserva.com</a> Fuente de Internet	<1 %
31	<a href="http://www.m.elewa.org">www.m.elewa.org</a> Fuente de Internet	<1 %
32	<a href="http://repositorio.upse.edu.ec">repositorio.upse.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %



		<1 %
33	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
34	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
35	1library.co Fuente de Internet	<1 %
36	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
37	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
38	doi.org Fuente de Internet	<1 %
39	repositorio.uaaan.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
40	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
41	Marilyn Del Rosario Huamán Changa, Talia Mayra Rodríguez Gozar, David Díaz Garamendi. "Comparación de propiedades físicas y mecánicas del hormigón tradicional y el hormigón con fibras metálicas recicladas", Gaceta Técnica, 2020 Publicación	<1 %



42	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
43	www.cepis.org.pe Fuente de Internet	<1 %
44	backend.hrw.org Fuente de Internet	<1 %
45	doczz.net Fuente de Internet	<1 %
46	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
47	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
48	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
49	vdocuments.es Fuente de Internet	<1 %
50	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
51	David Vázquez Olmedo, Rocío Rodríguez Cabrera, Pablo Elorza Martínez, Teresita Ramírez Hernández et al. "Evaluación de la efectividad biológica de hormonales para incrementar el amarro de frutos en mandarina Fremont ( <i>Citrus reticulata</i> )"	<1 %



Blanco).", Revista Biológico Agropecuaria  
Tuxpan, 2017  
Publicación

52 repositorio.urp.edu.pe  
Fuente de Internet

<1 %



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo