



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“Evaluación del potencial del plaguicida natural elaborado con cáscara de naranja para eliminar *Kalotermitidae* y *Atta sexdens* en Moyobamba, 2020”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**

Avellaneda Delgado Benhur (0000-0002-6174-8974)

**ASESOR:**

Msc. Ing. Delbert Eleasil Condori Moreno (0000-0001-5318-6433)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y gestión de los recursos naturales

**MOYOBAMBA – PERÚ**

**2020**

## DEDICATORIA

Dedico mi tesis a mi madre y su bondad, a mi padre y su sacrificio, Justina y José, a mi hermano Gerson y a mi Prima Derly por aconsejarme y darme un alcance profesional, a Esther mi novia por ayudarme a mejorar académicamente y guiarme con la madurez, a Cuttinii por siempre estar a mi lado, a Javier Ibarra que me acompañó en los minutos lentos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco grandemente a Dios por permitirme seguir vivo y cumplir mis objetivos día a día.

A toda mi familia por haberme apoyado y brindarme un techo y comida para seguir adelante.

A todo el equipo de la DEGEA, especialmente a Billy y a Sandro por enfocarme profesionalmente.

A mis amigos por tolerarme y apoyarme en una época que no tenía calma.

A Fiorella Ortiz por haberme apoyado y haber estado junto con el desarrollo de mis trabajos profesionales.

A mi gente de Zaragoza City, me ayudaron a formar mi carácter y ser más competitivo mejorando mis habilidades.

# ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	3
II.	MARCO TEÓRICO.....	6
III.	METODOLOGÍA .....	17
3.1.	Tipo y diseño de investigación.....	17
3.2.	Variables y operacionalización .....	18
3.3.	Población, muestra y muestreo .....	21
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	22
3.5.	Procedimiento: .....	24
3.6.	Método de análisis de datos: .....	41
3.7.	Aspectos éticos:.....	42
IV.	RESULTADOS.....	43
V.	DISCUSIÓN .....	57
VI.	CONCLUSIONES.....	59
VII.	RECOMENDACIONES.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Taxonomía de Naranja</i> .....	13
Tabla 2. <i>Composición esencial del aceite de naranja</i> .....	14
Tabla 3. <i>Taxonomía de comején</i> .....	16
Tabla 4. <i>Taxonomía de hormiga cortadora de hojas</i> .....	16
Tabla 5. <i>Repeticiones por cada dosificación</i> .....	18
Tabla 6. <i>Resultados de la aplicación de la dosis N°1</i> .....	43
Tabla 7. <i>Resultados de la aplicación de la dosis N°2</i> .....	44
Tabla 8. <i>Resultados de la aplicación de la dosis N°3</i> .....	44
Tabla 9. <i>Cuantificación de metabolitos secundarios</i> .....	45
Tabla 10. <i>Porcentaje de muertes por repetición para hallar análisis probit y LC50</i> .....	46
Tabla 11. <i>Análisis de Varianza</i> .....	46
Tabla 12. <i>Estadísticos Descriptivos</i> .....	48
Tabla 13. <i>Porcentaje de eficiencia en Kalotermitidae</i> .....	52
Tabla 14. <i>Porcentaje de eficiencia en Atta sexdens</i> .....	53
Tabla 15. <i>Resultados estadísticos de los comejenes</i> .....	53
Tabla 16. <i>Resultados estadísticos de las hormigas</i> .....	54
Tabla 17. <i>Aceptación de la Hipótesis H1</i> .....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Flujograma de actividades.....	24
<i>Figura 2.</i> Ubicación del área de captura. ....	25
<i>Figura 3.</i> Recolección de materia prima.....	26
<i>Figura 4.</i> Materia prima. ....	26
<i>Figura 5.</i> Presecado de la materia prima .....	27
<i>Figura 6.</i> Autoridad Regional Ambiental – Moyobamba.....	27
<i>Figura 7.</i> Lavado de cáscara con agua destilada. ....	28
<i>Figura 8.</i> Recolección de las cáscaras de las mallas Raschell.....	28
<i>Figura 9.</i> Material vegetativo envuelto en papel aluminio.....	29
<i>Figura 10.</i> Introducción de cáscaras de naranja en la estufa.....	29
<i>Figura 11.</i> Material vegetativo en cascara y en polvo .....	30
<i>Figura 12.</i> Material en polvo dentro de envases de plástico virgen. ....	30
<i>Figura 13.</i> Preparación de muestras. ....	31
<i>Figura 14.</i> Colocación de muestras en el baño maría.....	31
<i>Figura 15.</i> Muestras de la solución de naranja. ....	32
<i>Figura 16.</i> Recolección de Comején de madera seca y húmeda. ....	33
<i>Figura 17.</i> Caserón de hormiga cortadora de hojas. ....	33
<i>Figura 18.</i> Recolección de hormigas cortadoras de hojas.....	34
<i>Figura 19.</i> Comejenes dentro de Placa Petri.....	35
<i>Figura 20.</i> Hormigas cortadoras de hojas dentro de Placas Petri. ....	36
<i>Figura 21.</i> Atomizadores .....	37
<i>Figura 22.</i> Aplicación del plaguicida natural en comejenes.....	37
<i>Figura 23.</i> Aplicación del plaguicida natural en hormigas cortadoras de hojas.....	38
<i>Figura 24.</i> Comejenes 4 horas después de aplicación de dosis N°1.....	38
<i>Figura 25.</i> Hormigas 12 horas después de la aplicación de las dosis N°2. ....	39
<i>Figura 26.</i> Hormigas cortadoras de hojas luego de 24 horas de la aplicación del plaguicida natural. ....	39
<i>Figura 27.</i> Todos los comejenes de madera seca y húmeda han fallecido luego de 8 horas. ....	40
<i>Figura 28.</i> Todas las hormigas han fallecido luego de 24 horas. ....	40
<i>Figura 29.</i> Aplicación del plaguicida en campo.....	41

<i>Figura 30.</i> Evaluación de mortandad del comején de madera seca y húmeda con respecto al tiempo – Dosis N° 1. ....	49
<i>Figura 31.</i> Evaluación de mortandad de la hormiga cortadora de hojas con respecto al tiempo – Dosis N° 1. ....	50
<i>Figura 32.</i> Evaluación de mortandad del comején de madera seca y húmeda con respecto al tiempo – Dosis N° 2. ....	50
<i>Figura 33.</i> Evaluación de mortandad de la hormiga cortadora de hojas con respecto al tiempo – Dosis N° 2. ....	51
<i>Figura 34.</i> Evaluación de mortandad del comején de madera seca y húmeda con respecto al tiempo – Dosis N° 3. ....	51
<i>Figura 35.</i> Evaluación de mortandad de la hormiga cortadora de hojas con respecto al tiempo – Dosis N° 3. ....	52
<i>Figura 36.</i> Gráfico de aplicación hacia los comejenes. ....	54
<i>Figura 37.</i> Gráfico de aplicación hacia las hormigas. ....	55

## RESUMEN

El impacto de los plaguicidas industriales o químico sintéticos es altamente dañino para el ambiente como para el hombre, por lo tanto, es sumamente importante tener un producto con alta efectividad, pero sin los efectos negativos que causan los plaguicidas industriales, una alternativa eficaz son los plaguicidas naturales que atacan a las plagas utilizando las propiedades biológicas de las plantas.

Así mismo la investigación tuvo como objetivo evaluar el potencial del plaguicida natural a base de cáscara de naranja para eliminar *kalotermitidae* y *atta sexdens* en Moyobamba, 2020.

El estudio se basó en la extracción del plaguicida natural a partir de cáscara de naranja (*Citrus x Sinensis*) y aplicarlo como plaguicida en tres diferentes dosis con repeticiones por cada dosis, la información se obtuvo de las pruebas experimentales, desde la captación de la materia prima hasta el monitoreo de las aplicaciones sobre los sujetos de prueba *Kalotermitidae* (comejenes de madera seca y húmeda) y *Atta sexdens* (hormigas cortadoras de hojas) por espacio de 24 horas. Las concentraciones obtenidas del plaguicida natural se dividieron en 3 dosis diferentes: Dosis N°1 - 375 ppm, Dosis N°2 - 500 ppm y Dosis N°3 - 750 ppm. Para determinar los resultados se utilizó, el análisis regresivo de PROBIT (Excel), el ANOVA para análisis de medias y la prueba de contraste de TUKEY, para evaluar las diferencias significativas entre muestras.

Se concluye que la dosis más eficiente es la dosis N° 3 con una concentración de 750 ppm, siendo la que actúa en el menor tiempo posible, importante mencionar que todas las concentraciones cumplieron con su propósito eliminando a las plagas en espacio de 24 horas.

**PALABRAS CLAVE:** Plaguicida natural, Naranja, Cromatografía, Sujetos de prueba.



## ABSTRACT

The impact of industrial pesticides or synthetic chemicals is highly harmful to the environment as well as to man, therefore, it is extremely important to have a product with high effectiveness, but without the negative effects caused by industrial pesticides, an effective alternative is natural pesticides that attack pests using the biological properties of plants.

The research also aimed to evaluate the potential of natural pesticide based on orange peel to eliminate *kalotermitidae* and *atta sexdens* in Moyobamba, 2020.

The study was based on the extraction of the natural pesticide from orange peel (*Citrus x Sinensis*) and applying it as a pesticide in three different doses with repetitions for each dose. The information was obtained from the experimental tests, from the collection of the raw material to the monitoring of the applications on the test subjects *kalotermitidae* (dry and wet wood termites) and *Atta sexdens* (leaf cutter ants) for a period of 24 hours. The concentrations obtained of the natural pesticide were divided into 3 different doses: Dose N°1 - 375 ppm, Dose N°2 - 500 ppm and Dose N°3 - 750 ppm. To determine the results, the PROBIT regression analysis (Excel), the ANOVA for mean analysis and the TUKEY contrast test were used to evaluate the significant differences between samples.

It is concluded that the most efficient dose is the dose N° 3 with a concentration of 750 ppm, being the one that acts in the smaller possible time, important to mention that all the concentrations fulfilled their purpose eliminating the plagues in space of 24 hours.

KEY WORDS: Natural pesticide, Orange, Chromatography, Test subjects.

## I. INTRODUCCIÓN

El impacto de los plaguicidas industriales en el mundo sin importar mucho su principal componente o categoría, afecta directamente al ambiente, creando toxicidad en éste y afectando la salud de las personas.

Las Naciones Unidas manifiesta que en todo el mundo han fallecido alrededor de 200000 personas a causa del envenenamiento por plaguicidas, resultando en el 99% de decesos ocurridos, en países subdesarrollados (Vander Wulp, 2017, párr. 2).

El diario El Comercio (2018) afirma que, en el mismo año, en el país han muerto más personas por envenenamiento por plaguicidas que por otras enfermedades infecciosas tales como el dengue, tos ferina e incluso la varicela, el “Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC)”, que depende del Minsa, confirmó que desde enero hasta fines de julio se han registrado 1106 intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) además de 20 muertes por esta misma causa. De este modo 2134 personas en promedio, cada año en el país se intoxican con plaguicidas. Además, indica que los lugares con más incidencias del caso, fueron Moyobamba en San Martín, Supe y Chancay en Lima, Sivia en Ayacucho y Perené en Junín (párr. 1-3).

Según Baffigo (en respuesta a diario El Comercio, 2018, párr.14) El Ministerio de Salud, refiere que las IAP (intoxicaciones agudas por plaguicidas) son emergencias, ya que cobran las vidas del 40% de los perjudicados (El Comercio, 2018, párr. 14).

Por otro lado, Lizano (2016, p. 9), muestra énfasis en que los usos de fitofármacos en los cultivos provocan inconvenientes como secuelas toxicológicas, que se dan debido a la ingesta de alimentos y también los problemas de exportación del producto, cuando se supera la tolerancia de requisitos, normas y exigencias establecidos por el mercado internacional, limitando la comercialización. Por consiguiente, la contaminación de alimentos es de verdadera importancia, por

ejemplo, en los cultivos de manzana y uva se usan varios tipos de plaguicidas, es un problema debido a que son frutas de un alto consumo, por tener un precio módico y mucho más porque es común en las loncheras de los niños.

A nivel nacional, la experimentación de un desarrollo tecnificado es constante en el sector agrícola, adicionando nuevos métodos y tecnología, adecuados para cumplir con las exigencias mundiales, debido a que la demanda alimentaria está en alza de modo proporcional con el incremento demográfico (Ortega, 2014, p. 6).

Los productores que no cuentan con una granja industrial y se ven en la obligación de fumigar como se hace tradicionalmente, con mochila fumigadora conocida como bomba, tienen mayor riesgo de sufrir secuelas debido al plaguicida comúnmente conocido como veneno por su efecto. Entonces se puede afirmar la necesidad de acceder a un producto plaguicida que sea eficiente y a la vez respetuoso con el medio ambiente, sobre todo que no afecte a la salud de los consumidores y mucho más de los productores, ya que tienen mayor riesgo de sufrir afectaciones a su salud debido a los plaguicidas.

Por lo tanto se vuelve relevante e indispensable buscar alternativas que no generen los malos efectos en la salud y el medioambiente, usaremos un nuevo producto que es un plaguicida creado a base de cáscara de naranja que cualquier persona podría crear en casa y que tiene la misma funcionalidad que los plaguicidas industriales, y además este nuevo producto se puede aplicar en sistemas de cultivos acuapónicos e hidropónicos, lo cual es una gran ventaja comparado con los plaguicidas convencionales. Lo más interesante de esto es que tiene vías de industrialización, quiere decir que se puede crear un producto en masa con una patente especificando su efectividad y además sería un producto natural. Por otro lado, evitaremos el desperdicio de las cáscaras de naranjas y le daremos un uso adecuado, en vez de desecharla las convertiremos en materia prima, evitando la carga de materia orgánica que van a parar en los botaderos, oportunamente se puede usar estos plaguicidas en diferentes sistemas de cultivos como los

tradicionales, industriales, hidropónicos y acuapónicos que se ven afectados por los insectos y plagas.

Actualmente no existen productos en masa de este tipo de plaguicidas naturales en la zona de San Martín, además en años anteriores la producción se vio afectada, por no darle un control adecuado de plagas. Es oportuno por ello mostrar un nuevo producto natural con el beneficio de la cáscara de naranja, sin importar especie o si es injertada, para mejorar el control de plagas, evitando accidentes y secuelas nocivas para la salud como lo hacen los otros plaguicidas convencionales, de modo que sustituya así el uso de agroquímicos, por lo cual la investigación de un plaguicida natural elaborado de cáscaras de naranja, brinda la satisfacción de las necesidades de la comunidad con una producción más limpia, ecoamigable, cuidando la salud de los productores y consumidores, además de evitar los efectos dañinos para la salud, de utilización y consumo excesivo de agroquímicos.

Adicionalmente se esboza la hipótesis alternativa (H1): El efecto plaguicida obtenido de la cáscara de naranja elimina las plagas de hormiga cortadora de hojas y comején de madera seca y húmeda. Consecutivamente la hipótesis nula (H0): El efecto plaguicida obtenido de la cáscara de naranja no elimina las plagas de hormiga cortadora de hojas y comején de madera seca y húmeda.

Finalmente, se plantea como objetivo general de evaluar el potencial del plaguicida natural a base de cáscara de naranja para eliminar *kalotermitidae* y *atta sexdens* en Moyobamba, 2020. Como objetivos específicos se propone: Elaborar y aplicar el plaguicida natural a base de cáscara de naranja (*Citrus X sinensis*), además, evaluar la eficiencia de las diferentes dosis del plaguicida natural obtenido de la cáscara de naranja para eliminar *kalotermitidae* y *atta sexdens*, y por último determinar la dosis óptima del plaguicida natural a base de cáscara de naranja para eliminar *kalotermitidae* y *atta sexdens*.

## II. MARCO TEÓRICO

Esta investigación se encuentra fundamentada en los antecedentes internacionales para entrar en contraste con el proyecto de investigación, tal es el caso de García (2015), que en su investigación estudió la degradación de los plaguicidas en la naranja y llegó a la conclusión de que: La media de vida de tiempo calculado en los ensayos con cáscara de naranja, respecto a seguridad, fueron mucho más altos que los tiempos publicados por los fabricantes tanto en la precosecha como en los post cosecha, lo cual constituye un problema serio en productos alimentarios elaborados con cáscara de naranja, sobre todo cuando la media de vida de los plaguicidas es variable desde una semana hasta los 15 a 30 días. Adicionalmente se concluye que la atenuación de los plaguicidas, fue más rápida en campo que en los ensayos en laboratorio (pág. 152).

Por su parte, Lee & et al (2011), en su investigación realizó una evaluación sobre el uso de biocidas naturales en mezclas adhesivas de base proteica, indicando que el peligro de un tóxico aumenta si se usa de manera continua, por lo tanto, debería aminorarse al máximo, el tiempo y frecuencia de exposición a estos agentes dañinos. Siendo necesario la ética del fabricante para variar el modelo actual de sustancias tóxicas, por otras ecoamigables y no dañinas, que logren permitir la reversión del riesgo que existe en la salud laboral y medioambiental. Por otro lado, el provecho inmediato del uso de biocidas naturales son las reducciones de riesgo de salud laboral, la conservación y la supresión de problemas para el medioambiente (pág. 278).

De similar manera Córdova & et al (2020), en su investigación titulada “Pesticide use practices in farmers of the Chontalpa”, tuvo como objetivo evaluar los síntomas provocados por el mal manejo de plaguicidas de trabajadores agrícolas, en donde hicieron énfasis en que los agricultores que emplean plaguicidas, no están debidamente informados sobre los riesgos y peligros que provienen de la exposición a este tipo de productos (plaguicidas) y los utilizan con muy pocas medidas de seguridad o protección personal, además se observa el uso

inapropiado de diversos plaguicidas para la productividad adecuada de las cosechas como única prioridad. Por ello se manifiesta la necesidad del desarrollo de programas y sus respectivas medidas preventivas necesarias para la protección de los trabajadores (agricultores), ya que, por el desconocimiento y la falta de aplicación de buenas prácticas, están en doble probabilidad de intoxicaciones (pág. 68).

Adicionalmente Alvarez & et al (2019), estudiaron el impacto ambiental por el uso de plaguicidas, en donde eligieron el Cociente de Impacto Ambiental como metodología cuantificable, la cual les permitió reconocer los plaguicidas que tienen un mayor impacto ambiental desfavorable en las áreas más importantes donde se produce el melón, como azufre elemental, endosulfan clorotalonil, además, el CIA dispone de una escala cuantificable que proporciona estimar cambios futuros en el empleo de plaguicidas (pág. 125).

En su investigación Vargas & et al (2016), examinaron el perfil toxicológico de los plaguicidas, encontrando el uso incorrecto plaguicidas altamente peligrosos y dañinos para la salud humana, así como para el medio ambiente, por lo cual hicieron énfasis en la obligación de promover prácticas fitosanitarias alternativas, enfocados en el MIP (manejo integral de plagas) sobre la reducción del uso de estos plaguicidas sintéticos (pág. 376).

Posterior a las investigaciones internacionales, tocaremos el ámbito nacional para averiguar el avance de indagación sobre plaguicidas, tales como Ñaupari (2017), en su tesis comparó los procesos de registros de plaguicidas de los países andinos, teniendo como objetivo que los productos que ya fueron registrados, sean dirigidos para un uso responsable y adecuado, el Registro de PQUA (Plaguicida Químico de Uso Agrícola) permite apreciar la eficacia del producto formulado bajo las condiciones de uso y manejo de cada país además de contribuir al monitoreo del mismo, mediante operaciones de verificación post-registro, llevadas a cabo por las autoridades pertinentes al caso. Se dispone el deber de contribución de los titulares de registro, a un uso del plaguicida responsable durante su manipulación también

de precaver y disminuir tanto los riesgos de la contaminación del medio ambiente y a la salud. Adicionalmente se considera que el Registro del plaguicida reside en garantizar la efectividad del producto en la aplicación, sin representar un riesgo para el medio ambiente y salud, no obstante, no se ejecuta el sondeo de eficacia biológica, por consiguiente, no se puede verificar la efectividad de los productos importados bajo las condiciones propias de cada zona del país y cultivos (pág. 41-42).

Asimismo, Chumioque & Flores (2016), realizaron una investigación con el objetivo de delimitar la dosificación apropiada del biocida del extracto de lúpulo, la cual buscó tener bajo control la pérdida de azúcar por inversión de sacarosa, concluye anunciando que, después de examinar los resultados, que se efectuó en determinadas condiciones, la dosificación adecuada del biocida a base de lúpulo Beta Stab 10A a aplicar es de 5 partes por millón (ppm) debido a que en esta concentración debido a que existe una inversión de sacarosa menor además de una menor pérdida de la misma. Los parámetros fisicoquímicos calculados permiten valorar o tasar el porcentaje de inversión y pérdida de sacarosa de forma proporcional. Utilizando el biocida a 5 ppm, se logró recobrar US \$ 4720 949 por día, por lo tanto, se demuestra la efectividad de Beta Stab 10A. El resultado fue tomando un coste de producción de azúcar de US \$ 450/ Ton (pág. 84).

En su investigación Escalón (2017), que trata acerca de la situación del consumo de pesticidas, propuso como objetivo analizar las importación y demanda de insumos de uso agrícola , enuncia que para la protección de los productos agropecuarios y cultivos se utilizan los plaguicidas químicos, aunque debido a su toxicidad, es un riesgo muy serio para la salud y el ambiente, especialmente cuando no se manejan de forma correcta, por lo cual su compra, distribución, disposición final además de su formulación deben estar controlados por el Estado para una debida protección. El Control y Registro de Plaguicidas Agrícolas son jurisdicción de la Subdirección de Insumos Agrícolas de la Dirección de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria que pertenecen al SENASA (Servicio de Nacional de

Sanidad Agraria), Los plaguicidas químicos figuran como el 95.5% de las importaciones, entretanto los plaguicidas biológicos sólo el 4.5%, aunque el consumo de éstos ha estado en aumento estos años posteriores. En el año 2016 del total de las importaciones, el 3.43% fueron para un consumo propio. Igualmente, en la actualidad se siguen utilizando plaguicidas con un alto grado de toxicidad, debido en gran parte porque son económicos y tienen un control efectivo que actúa en poco tiempo ya que son muy tóxicos (pág. 45).

Notablemente Herrera (2019), en su investigación sobre de riesgos de salud del trabajador a los que se encuentra expuesto en las ventas de agroquímicos, expresó que son 2 las vías principales de exposición: cutánea (piel) e inhalación (respiración), para el primer caso que es vía dermal la exposición es por segundos o minutos y por la vía de respiración es continua. La toxicidad según el riesgo fue de 49% para productos poco peligrosos, 39% para moderadamente peligrosos, 7% para muy peligrosos y 5% para los que no presentan peligro. Lo más común usado son los insecticidas seguidos de los fungicidas. Así mismo, un manejo seguro para plaguicidas en las tiendas que lo comercializan, además los trabajadores no cuentan con una capacitación sobre el manejo seguro y sus secuelas en la salud, seguidamente se hallaron 390 plaguicidas usados con frecuencia, y más aún 59 de ellos son de alto grado tóxico, llevando consigo una banda roja (pág. 46).

Por otro lado, Esteban (2019), se dedicó a la identificación de sustancias en su proyecto titulado “Efecto del uso y manejo de plaguicidas del cultivo de papa en el medio ambiente”, planteándose determinar los modelos, nombres de los plaguicidas aplicados en el plantío de papa según sexo, edad y grado de instrucción de los trabajadores agrícolas, consiguiendo reconocer que los herbicidas, fungicidas e insecticidas son los plaguicidas más usados frecuentemente, se identificó los modelos con más incidencias en cuanto a intoxicación como son Caporal 540 EC, Estermin 600SL, Furadan 5G Y Descis 25, ya que presentan un activo muy dañino en su formulación. Adicionalmente en las localidades de Lauricocha y Yarowilca, se logró estimar que la edad más joven fue de 15 años,



aunque la mayoría tiene entre 30 a 40 años, sobre la experiencia, algunos entre 1 a 2 años en el empleo de estas sustancias y los más experimentados entre 40 a 50 años. Además, el grado de educación de los encuestados fue, 40% no tenían estudios, el 25% contaba con primaria, el 15% tenían secundaria y solo el 20% si tenían una educación superior. Por lo tanto, se puede decir que de los agricultores encuestados tiene un nivel de estudios bajo, como algunos de ellos son analfabetos no lograr leer las etiquetas, por consiguiente, no siguen las instrucciones de protección y uso adecuado. Adicionalmente se concluye que los agricultores que usan equipos de protección personal son muy escasos, este hecho evidencia el incumplimiento de buenas prácticas durante la utilización de plaguicidas (pág. 67-68).

Por otra parte, se considera pertinente los siguientes términos para el planteamiento del desarrollo del proyecto de investigación, por ello se acude a definiciones de diferentes entes y autores.

En nuestro país el Registro de los **Plaguicidas Biológicos de Uso Agrícola**, los que son formulados biológicamente continúan siendo regulados por la Normativa del **D.S. N° 15-95-AG** que es el Reglamento del Registro, Comercialización y Control de Plaguicidas Agrícolas y Sustancias Afines, y su **modificatoria R.M. N° 0268-96-AG** así como también por el **D.S. N° 001-2015-MINAGRI** que es **Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola**. El registro requiere una evaluación administrativa y otra técnica, la cual es llevada a cabo el por el SENASA para aspectos agronómicos, DIGESA para aspectos toxicológicos e INRENA para aspectos ambientales. Por otra parte, los Registros de PQUA están regulados por la Comunidad Andina en la **Decisión 436**, Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, y su Manual Técnico aprobado por **Resolución 630** de su Secretaría General (SENASA, s.f., párr. 2 y 3).

Los **plaguicidas** son cualquier sustancia o mezcla de éstas, producidas para controlar, repeler, impedir o matar las plagas, en donde se incluyen los vectores de enfermedades (FAO, 1990, art. 2º).

En su punto de vista García & et al, indicaron que los **plaguicidas** son sustancias químicas, que ayudan a aminorar la escasez de alimentos y enfermedades que son transmitidas por vectores. Durante todo este tiempo los plaguicidas han demostrado su efectividad, no obstante, es muy clara su toxicidad para todos los organismos y recursos naturales (2016, pág. 274-286).

Los **plaguicidas** cumplen un rol muy importante en el ámbito agronómico actual, por que controlan las plagas que amenazan los sembrados. Con frecuencia el mal manejo de estos químicos (plaguicidas) es una amenaza para el medio ambiente, productores y consumidores de productos agrarios (Jabłońska-Trypuć & et al, 2017, pág. 483-494).

Para EPA los **bioplaguicidas** no representan ningún peligro para el medio ambiente o para las personas ya que son un tipo de pesticidas procedente de elementos naturales como bacterias, ciertos minerales, animales y plantas, siendo de similar efectividad contra las plagas (2010, pág. 1).

De similar manera Ondarza, desarrollo de la industria de **bioplaguicidas** tienen una función integral, estratégica y con proyecciones a futuro, llevando a explorar nuevos métodos respetuosos con el medio ambiente para reemplazar a los productos químicos sintéticos, convirtiéndose en la mejor alternativa y promesa representando un papel importante estratégico en el Manejo Integral de las Plagas (2017, pág. 35).

Los **plaguicidas naturales u orgánicos** son efectivos para dominar las plagas agrícolas sin la necesidad de empeorar la contaminación o causar daños graves al ambiente como lo hacen los industriales, su practicidad en la aplicación en campo se enfoca en disminuir la contaminación ambiental originada por los residuos de plaguicidas sintéticos (Leng & et al, 2011, pág. 19864-19865)

Para la elaboración del **plaguicida natural** a partir de mojuelo de quinua, se usa la cascarilla obtenida en el escarificado, es un subproducto que no es aprovechado, pero sus mojuelos contienen saponina que es la materia prima para lograr conseguir el plaguicida orgánico. Para ello se empleó alcohol al 96% y agua, las cuales constituyen la formulación de saponina 10.82%, agua 49.18% y alcohol 40% (Brito, 2019, párr. 9-10).

El **ingrediente activo** de un pesticida es regulador de la planta, defoliante, desecante, o estabilizador de nitrógeno, un ingrediente que previene, destruye, rechaza, o mitiga cualquier peste (U.S.C., 2012, párr. 1).

Los **metabolitos secundarios** como los terpenos participan en la defensa de las plantas como toxinas y disuasión de alimentación de insectos y mamíferos, los compuestos de tipo fenólico como las ligninas, flavonoides y taninos están presentes en el sistema de defensa, proporcionando toxinas capaces de unirse a proteínas que actúan como repelentes, los **extractos vegetales** se obtienen en conjunto cuando se extraen de las hojas, tallos, raíces, frutos, flores y cortezas previamente triturados y en contacto con la cantidad suficiente de solvente, entre las **técnicas de extracción** se encuentran la percolación, el arrastre con vapor, la extracción soxhlet (Mesa, 2019, pág. 25).

El **grupo activo** de la cáscara de naranja es el **limoneno** que se encuentra en los **metabolitos secundarios** conformados por fenoles, terpenos y flavonoides, para su extracción se utiliza etanol.

**Fenoles.** Son mezclas hidroxiladas las cuales se utilizan como antisépticos y sintetizadores de colorantes, los taninos intervienen como escudo debido a su sabor amargo, las cumarinas aplazan el aumento de hongos y son dañinos para insectos, ácaros y nematodos.

**Terpenos.** Son los componentes principales de los aceites esenciales, provocan repelencia e inapetencia, el terpeno principal en los estudios del plaguicida orgánico elaborado de cáscara de naranja es el limoneno.

**Flavonoides.** Son la composición que dotan de color a los especímenes vegetales, poseen propiedades repelentes y actúan como reprimidores enzimáticos (Nava, 2012, pág. 19).

[...]Una naranja es una fruta cítrica. Las naranjas se cultivan principalmente en regiones tropicales o subtropicales del mundo. De forma redonda y generalmente de color naranja o amarillo, las naranjas se disfrutan por su pulpa comestible dulce y jugosa. Con el paso del tiempo, países como Brasil y Estados Unidos se convirtieron en los mayores productores de naranjas del mundo. La corteza de las naranjas se usa comúnmente en el cuidado de la piel, limpieza (Caffrey, 2019, Encyclopedía).

**Tabla 1.** *Taxonomía de Naranja*

<b>Taxonomía de Naranja.</b>	
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>Subreino</b>	Viridiplantae
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Sapindales
<b>Familia:</b>	Rutaceae
<b>Género:</b>	Citrus
<b>Especie:</b>	Citrus x sinensis

Fuente: Osbeck, 1765

Los **residuos de corteza de naranja** es una potencial fuente de materia prima para elaborar productos con valor agregado tales como son la pectina, aceite esencial y portadores de energía como el biogás, de una manera económica a baja escala que admite el funcionamiento de pequeños sistemas de biorrefinería (Ortiz & et al, 2020, pág. 868-876).

Por su parte Cerón & Cardona, afirman que **los desechos cítricos** prácticamente se volvieron una carga, no obstante, se podrían utilizar para producir nuevos productos como las pectinas y los aceites esenciales que cuentan con un valor agregado, disminuyendo el impacto y muchos más ahora con la agro industrialización en auge. **La corteza o piel de la naranja** se usa para saborizantes y también el aceite que es comercial es utilizado en alimentos y refrescos, de albedo se extrae la pectina que es utilizada en conserva de frutas (2011, pág. 65-86).

Las **sobras del jugo de naranjas** podrían emplearse en la producción de derivados pécticos (como mermeladas y gelatinas) o también fructosa, con un buen manejo se contribuye a una muy buena mejora ya que se puede diversificar el uso de estos productos como origen para ingredientes alimenticios (Pacheco, 2019, pág. 868- 876).

**Tabla 2.** *Composición esencial del aceite de naranja*

Componente	Composición (%)		
	Zarrad <i>et al.</i> (2015)	Castellanos (2007)	Cerón y Cardona (2001)
$\alpha$ -pineno	0,56	1,50	0,41
$\beta$ -pineno	0,45	<1	0,52
Sabineno	0,17	1,10	0,07
$\beta$ -mirceno	1,63	5,00	1,69
Limoneno	87,52	90,40	94,94
$\gamma$ -terpineno	0,05	<1	0,04
Linalol	3,37	9,70	1,19

Fuente: Hurtado & Villa (Estudio de mercado de aceite esencial de naranja)

La **agricultura orgánica** quiere decir “sin el uso productos sintéticos”, es un mercado claramente diferenciado, cada vez tiene más acogida y crecimiento en países desarrollados, la ganancia entre cultivos convencionales y orgánicos son iguales, debido a que los precios de estos últimos son más elevados. Con respecto al **manejo integrado de plagas**, tiene por objetivo lograr la reducción del empleo de insecticidas sintéticos, es el paso más simple y práctico para disminuir la saturación de plaguicidas en el medio ambiente (Devine, 2008, pág. 90).

Los **insecticidas** son clasificados según su **modo de acción**, por el IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) en 29 categorías, cada uno con su mecanismo de afectación, los modos de acción son **plaguicidas de contacto y sistémicos**, algunos afectan el sistema nervioso, otros el sistema muscular, el respiratorio, el digestivo y otros su crecimiento (CAFASE, s.f., párrafos 3-5).

Para Jawale la **plaga** se puede definir como cualquier organismo (animal o planta) cuya población aumenta hasta el punto de causar pérdidas económicas a los cultivos y peligro para la salud del hombre y su ganado. El ataque de plagas a los cultivos agrícolas causa pérdidas económicas al agricultor (2016, pág. 5).

Las **plagas de insectos** son un problema que se salió de control ya que las prácticas que se empleaban (control químico) para erradicarlos ya no funcionan, como principales plagas están los mineros, las moscas blancas, los pulgones, las moscas de fruta, las klotermitiaes, los ácaros (Kilalo, s.f., pág. 175).

El Dr. Trevan (1927, pág. 1027), hizo hincapié en crear una estandarización de las drogas e introdujo el término LD50 (**dosis letal 50**) para la dosis de droga que mataría 50 por ciento de los animales bajo prueba, el examen LD50 es un procedimiento para medir la toxicidad aguda (envenenamiento potencial a corto plazo).

Se realizó un inventario de las especies de plagas presente en el área de estudio procediéndose a identificar a las plagas y llenar fichas de clasificación taxonómica.

Los **comejenes o termitas de madera húmeda y seca** (Kalotermitidae) son reconocidas mundialmente como una plaga muy extensa, además de ser muy difíciles de eliminar, por ello son objeto de diversos estudios, mayormente por los perjuicios que causan a los árboles, cultivos, bienes muebles e inmuebles, casas, postes, muebles, obras de arte (Gaju Ricart & et al, 2015, pág. 11).

Las **hormigas cortadoras de hojas** (*Atta sexdens*) son consideradas una de las mayores plagas de importancia en la agricultura por los daños que ocasionan en diferentes cultivos (Bertorelli, 2006, pág. 306).

**Tabla 3.** *Taxonomía de comején*

**Taxonomía del Comején**

---

<b>Reino:</b>	Animalia
<b>Phylum:</b>	Arthropoda
<b>Clase:</b>	Insecta
<b>Orden:</b>	Blattodea
<b>Familia:</b>	Kalotermitidae
<b>Género:</b>	Kalotermes
<b>Especie:</b>	Kalotermitidae

---

Fuente: Froggart, 1897.

**Tabla 4.** *Taxonomía de hormiga cortadora de hojas*

**Taxonomía de Hormiga Cortadora de Hojas**

---

<b>Reino:</b>	Animalia
<b>Phylum:</b>	Arthropoda
<b>Clase:</b>	Insecta
<b>Orden:</b>	Hymenoptera
<b>Familia:</b>	Formicidae
<b>Género:</b>	Atta
<b>Especie:</b>	Atta Sexdens

---

Fuente: Linnaeus, 1758

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo de investigación**

La investigación es aplicada pues cuenta con antecedentes e investigaciones anteriores y se fundamenta en ellos en que la solución planteada funciona. Además, la “investigación aplicada indaga sobre el conocimiento para actuar, para construir, para modificar, para hacer y destaca en la utilización de conocimientos prácticos tanto en la aplicación como en consecuencias” (Alfaro, 2012, pág. 18).

Para este proyecto se tiene delimitado el problema para sus posteriores experimentos, verificación de dosificación y discusión de resultados en laboratorio, planteando y aplicando los recursos pertinentes, metodologías y conocimientos correspondientes al tema, por ende la finalidad de esta investigación es aplicada, ya que prácticamente se aporta una solución a un problema en la sociedad, que en este caso es la cáscara de naranja, que no se aprovecha de ningún modo en la provincia de Moyobamba.

##### **Diseño de investigación**

El proyecto tiene un enfoque cuantitativo por medio de un diseño Experimental, debido a la manipulación de una variable y el control de la variable restante, se aplicó el plaguicida en diferentes dosis por cada repetición para precisar la efectividad del plaguicida natural elaborado a base corteza o cáscara de naranja (*Citrus X sinensis*).



**Tabla 5. Repeticiones por cada dosificación**

	<b>REPETICION 1</b>	<b>REPETICION 2</b>	<b>REPETICION 3</b>
<b>DOSIS 1</b>	X	X	X
<b>DOSIS2</b>	X	X	X
<b>DOSIS 3</b>	X	X	X

Fuente: Extraído de Carranza (Potencial del efecto biocida de Eucalipto)

Se dispuso de 3 dosificaciones, cada una con diferentes concentraciones del plaguicida natural a aplicar, para que la comprobación sea válida se desarrolló 3 repeticiones por cada dosificación.

### **3.2. Variables y operacionalización**

Variable independiente: Plaguicida natural – cuantitativo.

Variable dependiente: Plagas de insectos – cuantitativo.

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Escala
<b>Plaguicida Natural</b>	<p>La obtención de los plaguicidas naturales se basa en sus principios activos, no atacan solamente a un tipo de plaga, sino que tienen un amplio margen de acción plaguicida (Aguirre &amp; Delgado, 2010, pág. 50)</p> <p>En la cáscara de la naranja se encuentran presentes los terpenos, ácidos fenólicos y flavonoides, todos ellos compuestos orgánicos no nutrientes, el principal terpeno presente es el limoneno (Bello &amp; Velasco, 2019, pág. 26-27).</p>	<p>Se analizaron las características químicas mediante análisis screening fitoquímico para cuantificar los metabolitos secundarios, además, se efectuó el extracto de las cáscaras de naranja por el método de decocción y se midió la cantidad de dosis necesaria en una probeta, posteriormente se determinó la eficiencia del plaguicida natural mediante fórmula <math>E = \frac{CI-CF}{CI} * 100</math>, adicional a ello se determinó la dosis óptima tomando en cuenta la dosis con mayor porcentaje de eficiencia.</p>	Características químicas	%Flavonoides	%	razón
				%Terpenos	%	
				%Fenoles	%	
			Dosis de plaguicida natural de naranja	150	mg/L	
				200	mg/L	
				300	mg/L	

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Escala
<b>Plagas de insectos</b>	En los cultivos, las plagas agrícolas implican una disminución en el beneficio y valor económico que se adquieren por las cosechas (Bernal & Medina, 2018, pág.77).	Se aplicó el producto obtenido en las 3 diferentes dosificaciones por medio de un atomizador para lograr evaluar los efectos en los sujetos de prueba, en la DL50 y determinar cuál dosificación es la más óptima.	Tipo de Plagas	<i>Kalotermitida</i> e (Comején de madera seca y húmeda)	unidades	intervalo
	<i>Atta sexdens</i> (Hormiga cortadora de hojas)			unidades		

### 3.3. Población, muestra y muestreo

**Población:** Para Alfaro, en la investigación la población es el conjunto de todas las unidades de análisis que corresponden al ámbito espacial en donde se desarrolla el proyecto (2012, pág. 52). La población fueron las plagas identificadas tales como: *Kalotermitidae* (Comején de madera seca y húmeda) y *Atta sexdens* (Hormiga cortadora de hojas) que se recolectaron en el área perimétrica de estudio ubicado en la Asociación Pro Vivienda Santa Clara, Moyobamba.

- **Criterios inclusión:** Todos los insectos plaga que se encuentren vivos y en buen estado, que tengan movimiento y desplazamiento que fueron capturadas por el mismo investigador, están incluidas dentro de la población.
- **Criterios de exclusión:** Todos los insectos plaga que no se encuentren vivos o estén en mal estado, que no tengan movimiento y desplazamiento y que no fueron capturadas por el mismo investigador, están excluidas dentro de la población.

**Muestra:** La muestra consiste en un grupo reducido de elementos de la población, la cual debe cumplir características específicas, de tal manera que los resultados obtenidos puedan ser aplicados ser generalizados para lograr satisfactoriamente el éxito de la investigación (Ramirez, s.f., pág. 55). Las muestras fueron 3 aplicaciones del plaguicida natural a base de cáscara de naranja sobre 20 sujetos de prueba *Kalotermitidae* (comejenes de madera seca y húmeda) y *Atta sexdens* (hormigas cortadoras de hojas).

**Muestreo:** El proyecto actual es muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que el investigador tiene acceso a manipulación de los recursos a investigar. El muestreo deliberado, por juicio o criterio es una técnica en la que el investigador elige la muestra, dando posibilidad de que los resultados obtenidos sean bastante precisos con un mínimo

margen de error, ya que permite seleccionar las conveniente accesibilidad y proximidad (Otzen & Manterola, 2017, pág., 230)

**Unidad de análisis:** El plaguicida natural que se aplicó en los insectos seleccionados, en lo cual se determinó el número de muertes por espacio de 24 horas.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

**Técnicas:** Observación experimental: Se logró ver el comportamiento de los agentes involucrados durante el tiempo del estudio observando el comportamiento de los sujetos de prueba durante las aplicaciones.

#### **Instrumentos:**

##### **Fichas de monitoreo**

Formato 1, Parámetros de control del Plaguicida Natural sobre insectos plaga. Permitió tasar la concentración del plaguicida natural a aplicar. (Ver anexo 1).

##### **Validación de instrumentos**

Para el buen desempeño de la validación, el instrumento se sometió a juicio y criterio de expertos quienes aportaron su propio punto de vista.

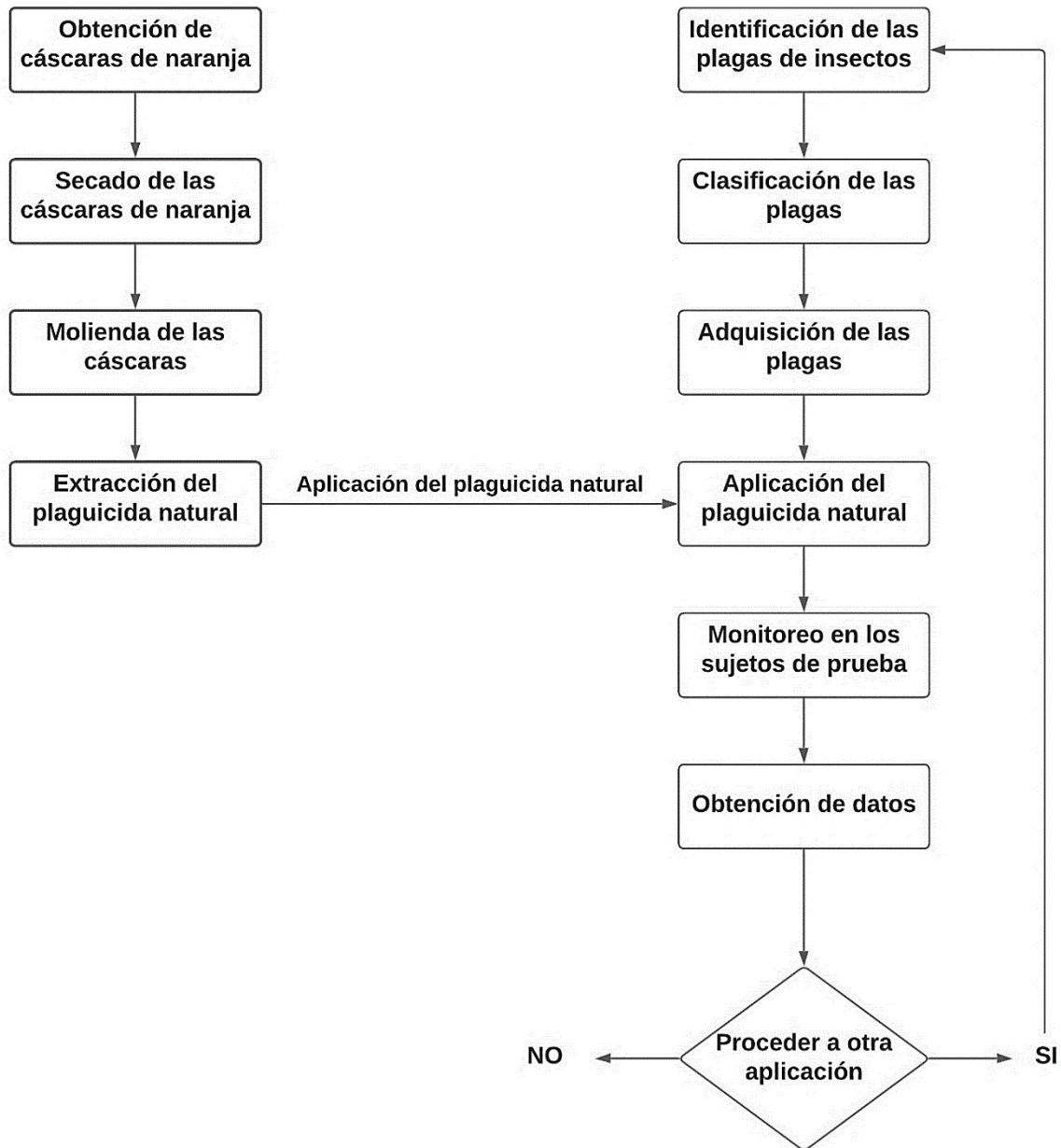
##### **Confiabilidad**

La determinación de metabolitos secundarios como los fenoles, flavonoides y terpenos presentes en cada dosis del plaguicida natural, se analizaron en el Laboratorio Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín que cuenta con un cromatógrafo, screening fitoquímico. Además, se contó con personal comprometido, capacitado y competente con el sistema de gestión de calidad, de igual manera respetan los lineamientos de la ISO /IEC 17025 las que se detallan a continuación:

- Las mediciones se realizaron por equipos y métodos validados que aseguran la confiabilidad ya que preliminarmente han sido calibrados.
- El laboratorio es competente y capaz de brindar resultados válidos y confiables.
- Se siguieron las normas de Seguridad y Salud Ocupacional.
- El laboratorio cuenta con personal cualificado que ejecuta con los protocolos correspondientes los procedimientos, técnicas y resultados.
- Se aseguraron las condiciones ambientales para que los resultados de los análisis no se vean afectados.
- Los resultados obtenidos están en el sistema internacional de unidades.

### 3.5. Procedimiento:

#### a) Flujograma de actividades



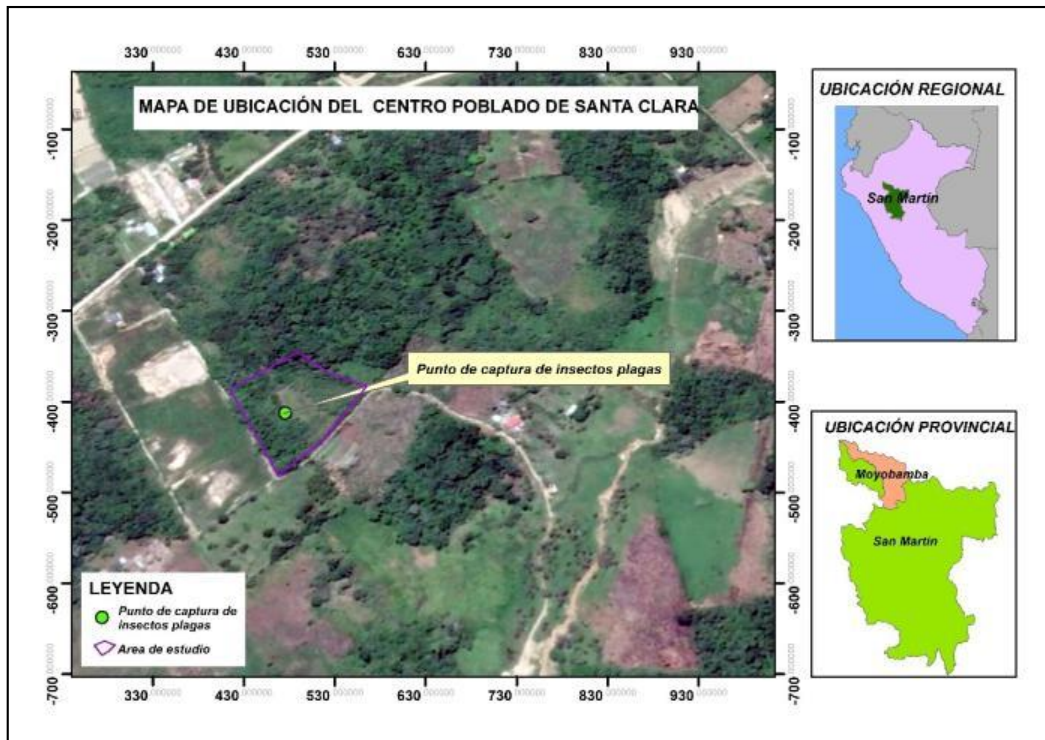
**Figura 1.** Flujograma de actividades

#### b) Ubicación del área de captura

Se visitó la Asociación Pro Vivienda Santa Clara, en donde se identificó la presencia de varias plagas de insectos agrícolas, de las cuales se seleccionaron las más comunes *Kalotermitidae* (comejenes de madera seca y húmeda) y *Atta sexdens* (hormigas cortadoras de hojas), las cuales tienen

una incidencia bastante alta ya que se los encuentra en la mayoría de los cultivos.

El centro poblado Santa Clara es el lugar seleccionado para extraer los sujetos de prueba para las aplicaciones del plaguicida natural, por ende, se tomó su georreferenciación vía Google Earth en coordenadas UTM 18 M 283928.96 E 9333119.71 S.



**Figura 2.** Ubicación del área de captura.

### c) Recolección de materia prima

Las cáscaras de naranja recolectadas fueron de puntos de venta de jugo de naranja de la ciudad de Moyobamba y de consumo propio, visitándose cada uno de los lugares dedicados al expendio de naranja y jugo de naranja, llegándose a recolectar 5 Kg de material vegetativo fresco.





**Figura 3.** Recolección de materia prima.



**Figura 4.** Materia prima.

Seguidamente se procedió a realizar el secado al aire libre durante 5 días en total, según recomendación de Carranza (2018), el primer día se colocó las cáscaras de naranja sobre calaminas con luz directa del sol.



**Figura 5.** Presecado de la materia prima

Posteriormente, al segundo día se trasladaron las cáscaras de naranja a las instalaciones de la Autoridad Regional Ambiental en Moyobamba con coordenadas UTM 18 M 281548.95 E 9330812 S, se colocaron las cáscaras de naranja sobre mallas Raschell en donde fueron lavadas con agua destilada y se dejaron secar al aire libre durante 4 días.



**Figura 6.** Autoridad Regional Ambiental – Moyobamba.



**Figura 7.** Lavado de cáscara con agua destilada.

#### **d) Obtención de muestras**

Para la elaboración del plaguicida natural de la cáscara de naranja se siguió la metodología Ordoñez & Carranza (2018).

- Se recogieron las cáscaras de las mallas Raschell y se introdujeron dentro de una estufa envueltos en papel aluminio a una temperatura de 30° durante 48 horas.



**Figura 8.** Recolección de las cáscaras de las mallas Raschell.



**Figura 9.** Material vegetal envuelto en papel aluminio.



**Figura 10.** Introducción de cáscaras de naranja en la estufa

- Se retiró la materia prima de la estufa y se procedió a realizar la molienda en un molino de rotor.



**Figura 11.** Material vegetativo en cascara y en polvo

- Por consiguiente, la materia pulverizada obtenida se dividió en tres grupos de 150 gramos, 200 gramos y 300 gramos de material vegetativo seco.



**Figura 12.** Material en polvo dentro de envases de plástico virgen.

- Las proporciones de material vegetativo seco fueron usadas como soluto y se mezclaron con el solvente consistente en 400 ml de etanol en una proporción de 9:1 respectivamente p/v y una mezcla v/v de agua destilada.



**Figura 13.** Preparación de muestras.

- Seguidamente se introdujeron las 3 muestras en el baño María, se llevó a cabo la suspensión durante 24 horas a 37 °C.



**Figura 14.** Colocación de muestras en el baño maría.

- Se utilizó papel filtro grado 4 Whatman en un embudo de laboratorio para la separación de impurezas del plaguicida natural.
- La concentración del plaguicida natural se desarrolló reincidiendo el procedimiento en baño María en donde se logró disminuir el 50% volumen/volumen del preparado. Luego de este procedimiento se protegió de luz solar y se conservó a 5 °C.



**Figura 15.** Muestras de la solución de naranja.

#### e) **Captura de insectos plaga**

Recolección de *Kalotermitidae* (comejenes de madera seca y húmeda) y *Atta sexdens* (hormigas cortadoras de hojas) en Santa Clara, Moyobamba, las capturas se realizaron por captura por unidad de esfuerzo, la cual consiste en la utilización de herramientas manuales como pinzas, redes entomológicas, cernidores, aspiradores, superficie para golpeo y algunos más, todos estos métodos requieren de una interacción directa con los sujetos de prueba (Badii & et al, 2012, pág. 80). Primeramente, se identificaron los cultivos y árboles con alta incidencia de los sujetos de prueba. Luego se seleccionaron los árboles y se procedió con la captura de los comejenes de madera seca y húmeda.



**Figura 16.** Recolección de Comején de madera seca y húmeda.

- Del mismo modo se identificaron los caserones con mayor incidencia de hormigas cortadoras de hojas y se procedió a capturarlas en horario nocturno debido al horario de sus actividades.



**Figura 17.** Caserón de hormiga cortadora de hojas.





**Figura 18.** Recolección de hormigas cortadoras de hojas.

**f) Determinación de metabolitos secundarios**

Para el análisis de propiedades químicas se contó con el Laboratorio de Investigación de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín, en Tarapoto, al cual se enviaron cada una de las muestras para analizar la composición de metabolitos secundarios, en donde se utilizó el método de cromatografía (Poletti & *et al*, 2019), ya que es un método físico-químico muy utilizado para separar los componentes de una mezcla, se lleva a cabo distribuyendo estos componentes entre dos fases: la fase estacionaria y la fase móvil, se utilizó el screening fitoquímico el cual estudia los metabolitos secundarios presentes en las especies vegetales y es utilizado para la cuantificación los terpenos, taninos, curaminas, alcaloides, saponinas, fenoles y flavonoides. El análisis de Screening Fitoquímico evidencia los ingredientes orgánicos que son sintetizados y acumulados por las plantas, de este modo también sus estructuras químicas, metabolismo, función biológica, biosíntesis y su distribución. Con la realización del Tamizaje Fitoquímico puede conocerse que tipo de metabolitos se encuentran presentes (Salazar & Jaime, 2010, pág. 11).

El análisis fitoquímico consistió en la aplicación de ensayos de Mayer, Hager, Bornträger, Dragendorff, Silicotungstico, Fehling, Bouchardt, Wagner, los cuales son reacciones sensibles y confiables, estos reactivos evalúan grupos de sustancias y detectan la presencia de otros compuestos. Se divide el extracto vegetal en cantidades iguales y se agrega pequeñas cantidades de los reactivos esperando su respectiva detección. Se manifiesta la presencia de naringina, rutina, quercetina, luteolina, quinonas, carotenos, etc, aun así, carecen de terpenos como la saponina, gelatinas y alcaloides.

Los resultados de las reacciones son reportados como (+) o (-) para el metabolito del que se trató, estos resultados y sus respectivas cantidades de cada compuesto se reflejaron en los cromatogramas.

**g) Alistamiento de los sujetos de prueba.**

- Placas Petri conteniendo comejenes (sujetos de prueba) en su interior.



**Figura 19.** Comejenes dentro de Placa Petri.

- Placas Petri con hormigas (sujetos de prueba) en su interior.



**Figura 20.** Hormigas cortadoras de hojas dentro de Placas Petri.

#### **h) Aplicación del plaguicida natural**

Se capturaron los insectos plaga *Kalotermitidae* (comejenes de madera seca y húmeda) y *Atta sexdens* (hormigas cortadoras de hojas) que fueron los sujetos de prueba, previa observación para cerciorarse del buen estado de los insectos.

Todas las pruebas de aplicación del plaguicida natural se llevaron a cabo en el Laboratorio Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín en Tarapoto y en campo en el Centro Poblado Santa Clara, en Moyobamba. Asimismo, se alistaron los sujetos de prueba dentro del laboratorio para continuar con la aplicación del plaguicida natural por medio de atomizadores hacia los sujetos de prueba.

- Se vertió el extracto vegetal dentro de 3 atomizadores de diferente color para una mejor identificación, los cuales se rotularon de acuerdo a la concentración del extracto vegetal obtenido de cáscaras de naranja.



**Figura 21.** Atomizadores

- Se procedió a aplicar las dosificaciones en las tres repeticiones y a observar los efectos sobre los sujetos de prueba durante 24 horas.



**Figura 22.** Aplicación del plaguicida natural en comejenes



**Figura 23.** Aplicación del plaguicida natural en hormigas cortadoras de hojas.

**i) Monitoreo**

Se completaron los formatos de monitoreo de acuerdo a las observaciones tomadas en 4 horas distintas, las cuales fueron cada 4 horas, 8 horas, 12 horas y 24 horas después de cada aplicación, asimismo se realizó el mismo proceso para todas las repeticiones.



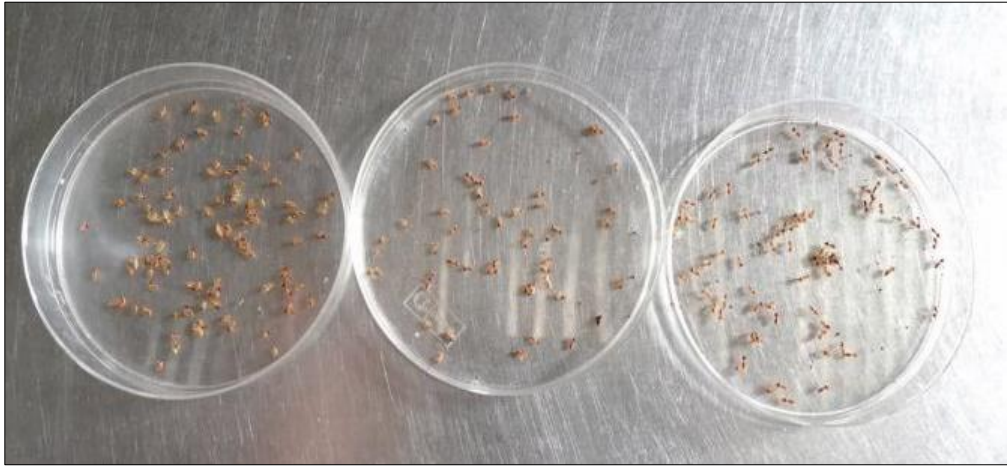
**Figura 24.** Comejenes 4 horas después de aplicación de dosis N°1.



**Figura 25.** Hormigas 12 horas después de la aplicación de las dosis N°2.



**Figura 26.** Hormigas cortadoras de hojas luego de 24 horas de la aplicación del plaguicida natural.



**Figura 27.** Todos los comejenes de madera seca y húmeda han fallecido luego de 8 horas.



**Figura 28.** Todas las hormigas han fallecido luego de 24 horas.



**Figura 29.** Aplicación del plaguicida en campo.

### **3.6. Método de análisis de datos:**

En el procesamiento de datos se utilizaron los programas Microsoft Excel para la tabulación de los datos obtenidos y se aplicó el análisis regresivo PROBIT. En IBM SPSS versión 25 se analizaron las estadísticas, la validez y la confiabilidad, las aplicaciones y repeticiones fueron aplicados por Prueba de Normalidad por dosis y por horas, además fueron evaluadas por Varianza con prueba de significancia Tukey, se utilizó un nivel de confianza  $p \leq 0.05$ .

Con los resultados finales obtenidos luego de las aplicaciones, se determinó la eficiencia de plaguicida natural elaborado a base de cáscara de naranja respecto a la eliminación de comejenes y hormigas cortadoras de hojas, por medio de la fórmula de eficiencia comparando los resultados arrojados por las pruebas, de acuerdo al número de horas y



al número de muertes mediante la cual se obtuvieron los resultados de eficiencia en porcentaje de cada una de las dosificaciones.

$$E = \frac{\text{Concentración inicial} - \text{Concentración final}}{\text{Concentración inicial}} \times 100$$

### **3.7. Aspectos éticos:**

- La investigación presenta información confiable y verídica, dando crédito a los autores, artículos, revistas y publicaciones, siguiendo la guía de elaboración de proyecto de tesis y la guía de investigación para el desarrollo del proyecto actual.
- Los resultados obtenidos no fueron manipulados y cualquier persona interesada en el caso puede solicitarla y replicar este proyecto, ya que es de acceso libre para facilitar la información a otros investigadores y personas dedicadas a este rubro, el proyecto se llevó a cabo siempre respetando las fuentes de donde se extrajo información relevante para ayudar a una mejor comprensión al público en general.
- Asimismo, las recolecciones de muestras se realizaron respetando los lineamientos de ética profesional y tomando en cuenta el D.S. N° 001-2015-MINAGRI, de este modo se garantiza la fidelidad de este trabajo.
- Para acreditar la confiabilidad del proyecto de investigación, el autor dio por aprobado la evaluación de Conducta Responsable de Investigación emitido por CONCYTEC, el cual avalúa el seguimiento de los lineamientos y permite una culminación satisfactoria de esta investigación.

#### IV. RESULTADOS

- **Resultado de la aplicación de plaguicida natural**

Seguidamente de la aplicación del plaguicida natural elaborado a base de las cáscaras de naranja (*Citrus X sinensis*) sobre los sujetos de prueba *Kalotermitidae* (comejenes de madera seca y húmeda) y *Atta sexdens* (hormigas cortadoras de hojas) se obtuvieron los resultados, los cuales se detallan en las tablas siguientes:

**Tabla 6.** Resultados de la aplicación de la dosis N°1.

EXTRACTO DE CÁSCARAS DE NARANJA	Dosis N° 1 – 375 ppm							
	KALOTERMITIDAE				ATTA SEXDENS			
REPETICIONES	4 H	8 H	12 H	24 H	4 H	8 H	12 H	24 H
	MUERTES				MUERTES			
R1	13	20	20	20	0	0	7	20
R2	12	20	20	20	0	2	11	20
R3	13	20	20	20	0	4	14	20

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6 se muestran los resultados de la aplicación de la primera dosis la cual contenía 150 mg de cáscaras de naranja diluidas en una solución de 400 ml compuesta de alcohol y agua destilada, se realizaron 4 observaciones durante 24 horas en 4 horas distintas, se siguió el mismo procedimiento para cada una de las repeticiones por cada especie recolectada.

**Tabla 7. Resultados de la aplicación de la dosis N°2.**

EXTRACTO DE CÁSCARAS DE NARANJA	Dosis N° 2 – 500 ppm							
	KALOTERMITIDAE				ATTA SEXDENS			
REPETICIONES	4 H	8 H	12 H	24 H	4 H	8 H	12 H	24 H
	MUERTES				MUERTES			
R1	15	20	20	20	0	2	11	20
R2	16	20	20	20	3	7	14	20
R3	14	20	20	20	1	6	14	20

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7 se muestran los resultados de la aplicación de la primera dosis la cual contenía 200 mg de cáscaras de naranja diluidas en una solución de 400 ml compuesta de alcohol y agua destilada, se realizaron 4 observaciones durante 24 horas en 4 horas distintas, se siguió el mismo procedimiento para cada una de las repeticiones por cada especie recolectada.

**Tabla 8. Resultados de la aplicación de la dosis N°3.**

EXTRACTO DE CÁSCARAS DE NARANJA	Dosis N° 3 – 750 ppm							
	KALOTERMITIDAE				ATTA SEXDENS			
REPETICIONES	4 H	8 H	12 H	24 H	4 H	8 H	12 H	24 H
	MUERTES				MUERTES			
R1	20	20	20	20	9	14	18	20
R2	20	20	20	20	8	15	17	20
R3	20	20	20	20	11	17	19	20

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 8 se muestran los resultados de la aplicación de la primera dosis la cual contenía 300 mg de cáscaras de naranja diluidas en una solución de 400 ml compuesta de alcohol y agua destilada, se realizaron 4 observaciones durante 24 horas en 4 horas distintas, se siguió el mismo procedimiento para cada una de las repeticiones por cada especie recolectada.

De los objetivos propuestos se obtuvieron los resultados siguientes:

- **Elaborar y aplicar el plaguicida natural**

La elaboración del plaguicida natural se llevó a cabo dentro de los laboratorios de la UNSM en la ciudad de Tarapoto, la cual presto sus servicios y espacios, una vez las muestras estuvieron listas se procedió a verterlos dentro de recipientes con un atomizador para cumplir con el propósito de aplicar el plaguicida natural obtenido de cáscara de naranja sobre los sujetos de prueba.

- **Resultados de las características químicas**

Para determinar las influencias de las características químicas, se analizaron las muestras en el Laboratorio Agroindustrial en la Universidad Nacional de San Martín, ubicado en Tarapoto, en donde se realizaron los respectivos análisis por medio de cromatografía líquida HPLC, screening fitoquímico de los compuestos hidroalcohólicos.

**Tabla 9.** *Cuantificación de metabolitos secundarios.*

Componentes	Muestra hidroalcohólica de cáscara de naranja Tiempo de retención (min)		
	100 ppm	200 ppm	300 ppm
1	3,983	3,917	3,907
2	5,253	4,147	4,130
3	8,240	4,443	4,440
4	8,763	5,330	5,330
5		5,893	5,890
6		8,300	8,300
7		8,780	8,787

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 9 se aprecian los datos de concentración de los grupos activos de cada muestra de extracto de cáscara de naranja en ppm, mostrando características propias en cada muestra.

- Mediante análisis Probit realizado en Excel se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 10.** Porcentaje de muertes por repetición para hallar análisis probit y LC50.

Repetición	Dosis	log (concentración)	Kalotermitidae (comején de madera seca y húmeda)			Atta sexdens (hormiga cortadora de hojas)			Suma de muertes total	Porcentaje de mortalidad	PROBIT
			Sujetos de prueba	Muertos	% de muertes	Sujetos de prueba	Muertos	% de muertes			
R1	N° 1	2.57	20	20	100%	20	7	35%	27	68%	5.47
	N° 2	2.70	20	20	100%	20	9	45%	29	73%	5.61
	N° 3	2.88	20	20	100%	20	10	50%	30	75%	5.67
R2	N° 1	2.57	20	20	100%	20	11	55%	31	78%	5.77
	N° 2	2.70	20	20	100%	20	14	70%	34	85%	6.04
	N° 3	2.88	20	20	100%	20	16	80%	36	90%	6.28
R3	N° 1	2.57	20	20	100%	20	18	90%	38	95%	6.64
	N° 2	2.70	20	20	100%	20	17	85%	37	93%	6.48
	N° 3	2.88	20	20	100%	20	19	95%	39	98%	7.05

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 11.** Análisis de Varianza.

	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Promedio de los cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Valor crítico de F</b>
Regresión	1	0.072507505	0.072507505	11.40205333	0.183294866
Residuos	1	0.006359162	0.006359162		
Total	2	0.078866667			
	<b>Coefficientes</b>	<b>Error típico</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>	
Intercepción	1.40726758	1.013693495	1.388257484	0.397402691	
Variable X 1	1.2589738	0.372842283	3.376692661	0.183294866	

Datos para encontrar la intercepción de la probabilidad media

a: variable X1 de coeficiente (cuadro superior).

b: Punto de intercepción de coeficientes.

$$Y = aX + b$$

$$Y = 1.25X + 1.40$$

$$5 = 1.25X + 1.40$$

$$5 - 1.40 = 1.25X$$

$$X = (5 - 1.40) / 1.25$$

$$X = 2.88$$

Una vez encontrado el valor de X, LC50= antilogX

$$LC50 = \text{antilog } x$$

$$LC50 = \text{antilog } 2.88$$

$$\mathbf{LC50 = 758.57}$$

La LC50 es de 758.57 ppm, el valor más cercano es la concentración de la dosis N° 3 con una concentración de 750 ppm.

Mediante el análisis de probit realizado en Excel y utilizando los datos de los resultados de las tablas N°10 y N° 11 se demuestra que la concentración letal media para el plaguicida natural a base de cáscara de naranja es la muestra N°3 la cual contiene una concentración de 750 ppm de *Citrus x sinensis*. Cabe resaltar que dicha concentración se produjo mezclando 300 mg de *citrus x sinensis* con una solución de agua destilada y alcohol en proporción de 9:1.

**Tabla 12. Estadísticos Descriptivos.**

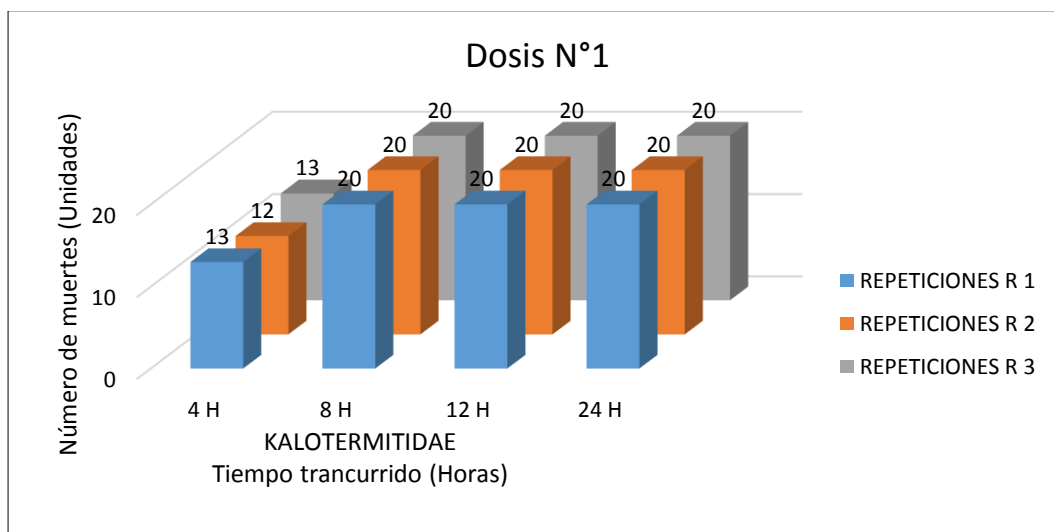
Estadísticos descriptivos					
	Dosis	Tiempo	Media	Desv. Desviación	N
KALOTERMITIDA E	375 ppm	4 horas	7,3333	,57735	3
		8 horas	12,6667	,57735	3
		12 horas	20,0000	,00000	3
		24 horas	20,0000	,00000	3
		Total	15,0000	5,59220	12
	500 ppm	4 horas	5,0000	1,00000	3
		8 horas	15,0000	1,00000	3
		12 horas	20,0000	,00000	3
		24 horas	20,0000	,00000	3
		Total	15,0000	6,42439	12
	750 ppm	4 horas	20,0000	,00000	3
		8 horas	20,0000	,00000	3
		12 horas	20,0000	,00000	3
		24 horas	20,0000	,00000	3
		Total	20,0000	,00000	12
	Total	4 horas	10,7778	7,01388	9
		8 horas	15,8889	3,29562	9
		12 horas	20,0000	,00000	9
		24 horas	20,0000	,00000	9
		Total	16,6667	5,33988	36
ATTA SEXDENS	375 ppm	4 horas	,0000	,00000	3
		8 horas	2,0000	2,00000	3
		12 horas	6,6667	,57735	3
		24 horas	11,3333	1,52753	3
		Total	5,0000	4,70976	12
	500 ppm	4 horas	1,3333	1,52753	3
		8 horas	3,6667	1,52753	3
		12 horas	12,0000	1,00000	3
		24 horas	13,0000	1,73205	3
		Total	7,5000	5,45227	12
	750 ppm	4 horas	14,0000	3,60555	3
		8 horas	14,6667	3,05505	3
		12 horas	14,0000	4,35890	3
		24 horas	17,3333	2,08167	3
		Total	15,0000	3,21926	12

	Total	4 horas	5,1111	6,97217	9
		8 horas	6,7778	6,28048	9
		12 horas	10,8889	3,98260	9
		24 horas	13,8889	3,10018	9
		Total	9,1667	6,17599	36

Fuente. Datos extraídos del programa SPSS Versión 25.

De acuerdo a la tabla 12, se aprecia la existencia de la interacción entre las dosis y las horas indicando la media de muertes de acuerdo a cada aplicación y a cada hora de monitoreo, así como a cada especie, siendo resultados significativos por cada aplicación, resaltándose las aplicaciones de la dosis N° 3 que cuenta con una concentración de 750 ppm que actúa en la eliminación de todos los sujetos de prueba de hormigas cortadoras de hojas y comejenes de madera seca y húmeda, en el menor tiempo respecto a las otras aplicaciones.

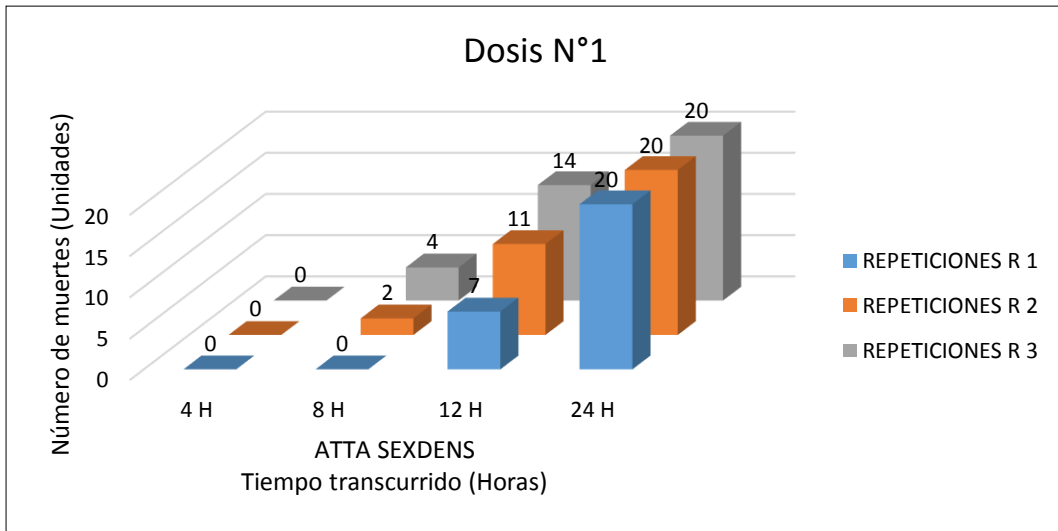
▪ **Gráficos de las dosis N°1**



**Figura 30.** Evaluación de mortandad del comején de madera seca y húmeda con respecto al tiempo – Dosis N° 1.

**Interpretación:** En la Figura 30 se muestra la cantidad de muertes del comején de madera seca y húmeda (*Kalotermitidae*) en relación con el tiempo, con la concentración usada y las 3 repeticiones.

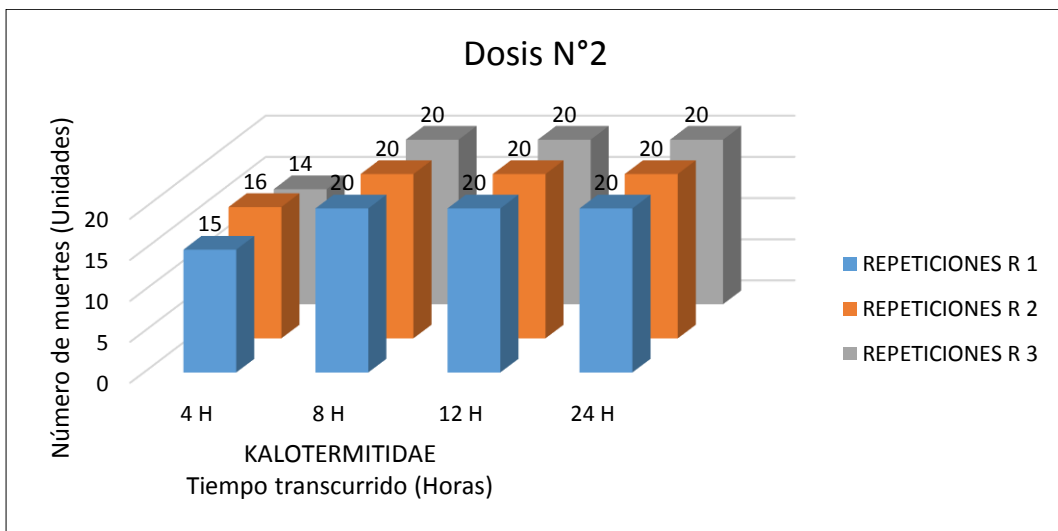




**Figura 31.** Evaluación de mortandad de la hormiga cortadora de hojas con respecto al tiempo – Dosis N° 1.

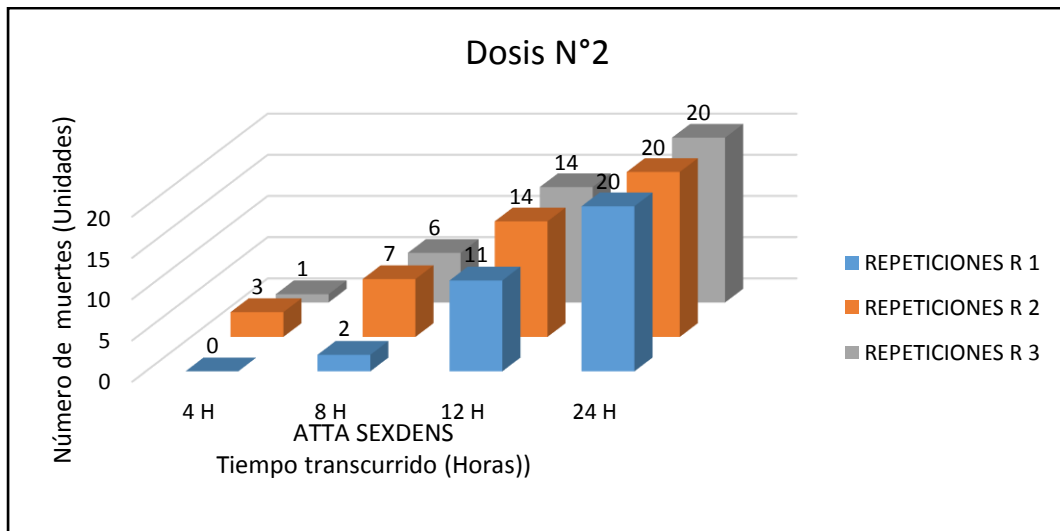
**Interpretación:** En la Figura 31 se muestra la cantidad de muertes de hormigas cortadoras de hojas (*Atta sexdens*) en relación con el tiempo, con la concentración usada y las 3 repeticiones.

▪ **Gráficos de las dosis N°2**



**Figura 32.** Evaluación de mortandad del comején de madera seca y húmeda con respecto al tiempo – Dosis N° 2.

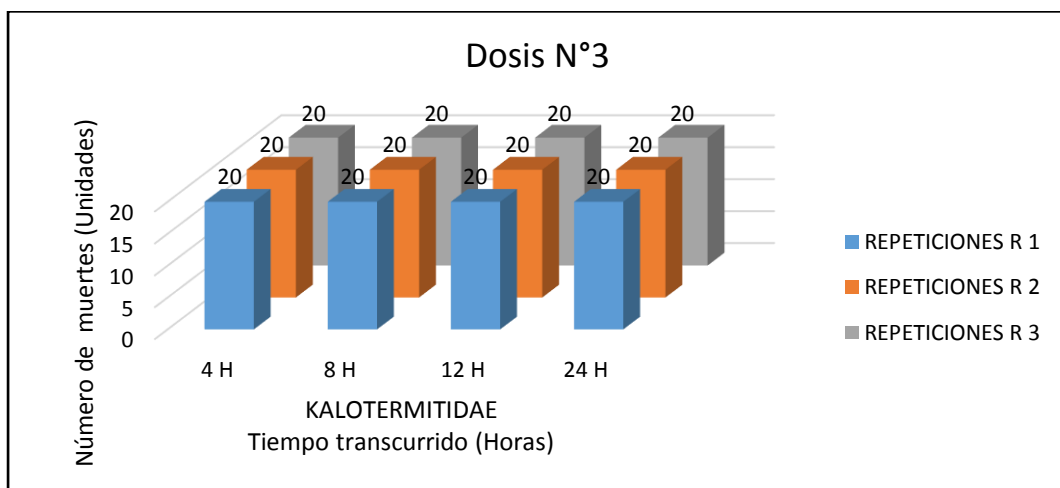
**Interpretación:** En la Figura 30 se muestra la cantidad de muertes del comején de madera seca y húmeda (*Kalotermitidae*) en relación con el tiempo, con la concentración usada y las 3 repeticiones.



**Figura 33.** Evaluación de mortandad de la hormiga cortadora de hojas con respecto al tiempo – Dosis N° 2.

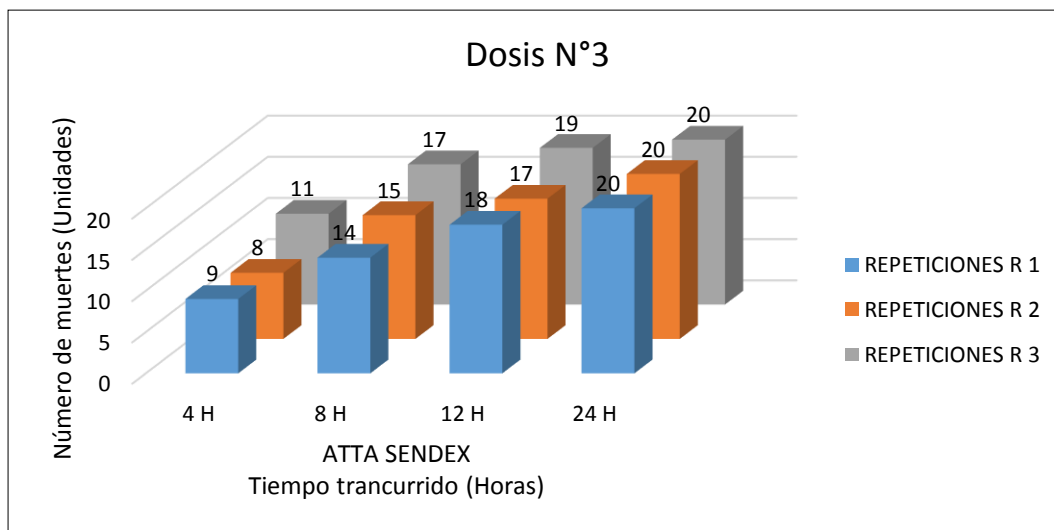
**Interpretación:** En la Figura 33 se muestra la cantidad de muertes de hormigas cortadoras de hojas (*Atta sexdens*) en relación con el tiempo, con la concentración usada y las 3 repeticiones.

▪ **Gráficos de las dosis N°3**



**Figura 34.** Evaluación de mortandad del comején de madera seca y húmeda con respecto al tiempo – Dosis N° 3.

**Interpretación:** En la Figura 30 se muestra la cantidad de muertes del comején de madera seca y húmeda (*Kalotermitidae*) en relación con el tiempo, con la concentración usada y las 3 repeticiones.



**Figura 35.** Evaluación de mortandad de la hormiga cortadora de hojas con respecto al tiempo – Dosis N° 3.

En la Figura 31 se muestra la cantidad de muertes de hormigas cortadoras de hojas (*Atta sexdens*) en relación con el tiempo, con la concentración usada y las 3 repeticiones.

#### ▪ DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA

**Tabla 13.** Porcentaje de eficiencia en *Kalotermitidae*.

DOSIS	CONCENTRACIÓN (ppm)	EFICIENCIA
1	375	63%
2	500	65%
3	750	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 13 se evidencia que la dosis N° 3 con una concentración de 750 ppm presenta una eficiencia del 100 % de eliminación de los sujetos de prueba de comejenes de madera seca y húmeda, lo cual demuestra su efectividad en la eliminación de estos insectos plaga.

**Tabla 14.** *Porcentaje de eficiencia en Atta sexdens.*

<b>DOSIS</b>	<b>CONCENTRACIÓN (ppm)</b>	<b>EFICIENCIA</b>
<b>1</b>	<b>375</b>	43%
<b>2</b>	<b>500</b>	65%
<b>3</b>	<b>750</b>	100%

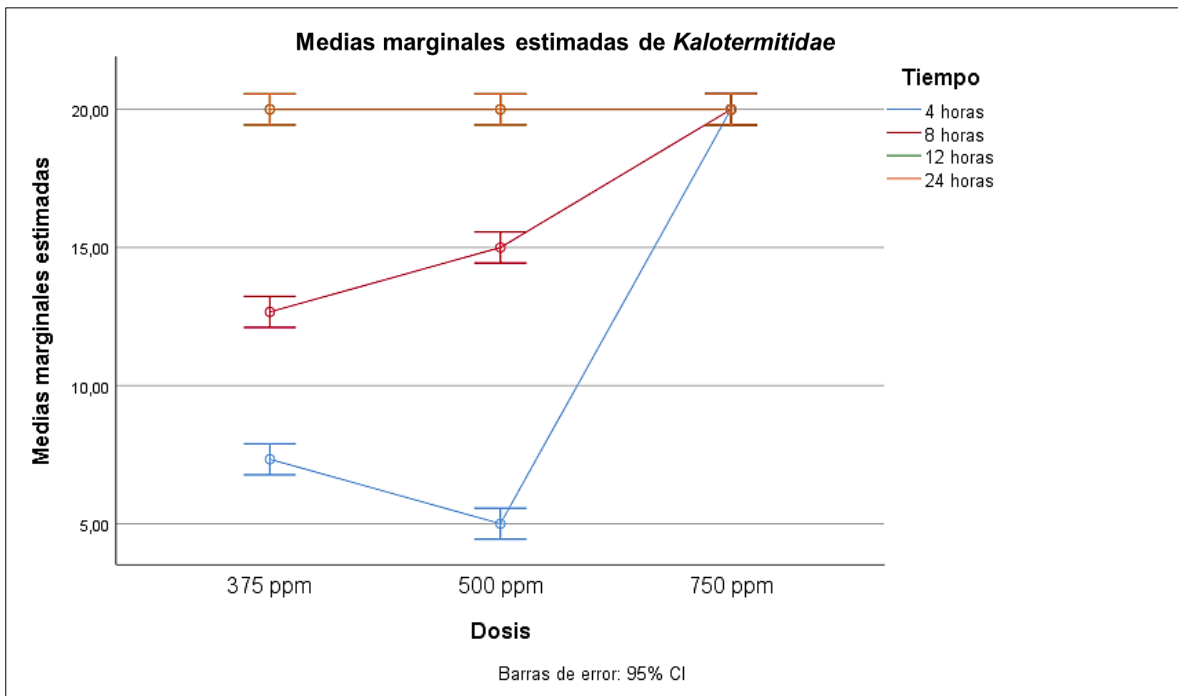
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 14 se evidencia que la dosis N° 3 con una concentración de 750 ppm presenta una eficiencia del 100 % de eliminación de los sujetos de prueba de hormigas cortadoras de hojas, lo cual demuestra su efectividad en la eliminación de estos insectos plaga.

- **DETERMINACIÓN DE LA DOSIS ÓPTIMA**

**Tabla 15.** *Resultados estadísticos de los comejenes.*

<b>KALOTERMITIDAE</b>				
			Subconjunto	
	Dosis	N	1	2
HSD Tukey <sup>a,b</sup>	375 ppm	12	15,0000	
	500 ppm	12	15,0000	
	750 ppm	12		20,0000
	Sig.		1,000	1,000

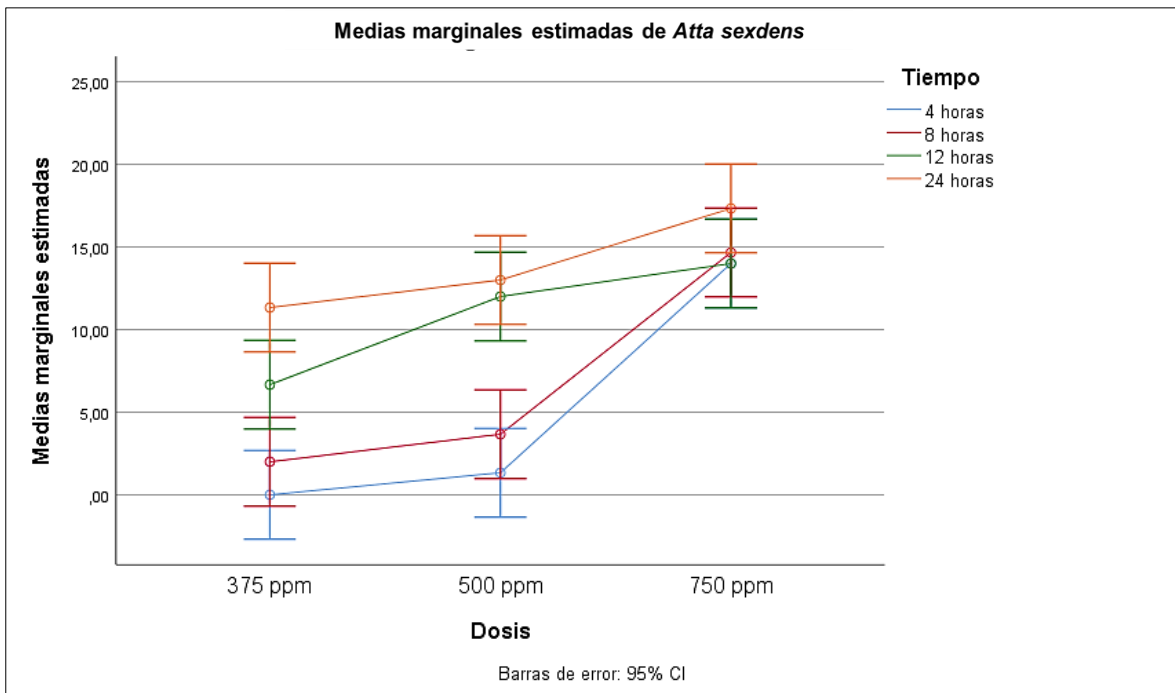


**Figura 36.** Gráfico de aplicación hacia los comejenes.

Se aprecia que los promedios de las diferentes dosificaciones que se evidencian en la tabla 15 y figura 36 muestran que la dosis de 750 ppm es más eficiente para la eliminación para de comejenes de madera seca y húmeda, por ende se toma como la dosis óptima.

**Tabla 16.** Resultados estadísticos de las hormigas.

ATTA SEXDENS					
	Dosis	N	Subconjunto		
			1	2	3
HSD Tukey <sup>a,b</sup>	375 ppm	12	5,0000		
	500 ppm	12		7,5000	
	750 ppm	12			15,0000
	Sig.		1,000	1,000	1,000



**Figura 37.** Gráfico de aplicación hacia las hormigas.

Se aprecia que los promedios de las diferentes dosificaciones que se evidencian en la tabla 16 y figura 37 muestran que la dosis de 750 ppm es más eficiente para la eliminación para de hormigas cortadoras de hojas, por ende se toma como la dosis óptima.

▪ **ACEPTACIÓN DE LA HIPÓTESIS ALTERNA**

**Tabla 17.** Aceptación de la Hipótesis H1.

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	Kalotermitidae	992,667 <sup>a</sup>	11	90,242	406,091	,000
	<i>Atta sexdens</i>	1213,000 <sup>b</sup>	11	110,273	21,693	,000
Intersección	Kalotermitidae	10000,000	1	10000,000	45000,000	,000
	<i>Atta sexdens</i>	3025,000	1	3025,000	595,082	,000
Dosis	Kalotermitidae	200,000	2	100,000	450,000	,000
	<i>Atta sexdens</i>	650,000	2	325,000	63,934	,000
Tiempo	Kalotermitidae	517,556	3	172,519	776,333	,000
	<i>Atta sexdens</i>	426,778	3	142,259	27,985	,000
	Kalotermitidae	275,111	6	45,852	206,333	,000

Dosis * Tiempo	Atta sexdens	136,222	6	22,704	4,466	,004
Error	Kalotermitidae	5,333	24	,222		
	Atta sexdens	122,000	24	5,083		
Total	Kalotermitidae	10998,000	36			
	Atta sexdens	4360,000	36			
Total corregido	Kalotermitidae	998,000	35			
	Atta sexdens	1335,000	35			

Fuente. Datos extraídos del programa SPSS Versión 25.

En la tabla 17, se evidencia los estadísticos univariados referidos a los efectos inter- sujetos. La información obtenida al efecto individual de los factores dosis y tiempo en horas, se evidencian valores críticos mínimos (Sig.=0,000); adicionalmente que las concentraciones de plaguicida natural elaborado de cáscara de naranja no son las mismas en las tres dosis. Referente al efecto de la interacción de los factores dosis\*tiempo, se obtiene valores por debajo de 0,05, por lo que permite concluir que existe efecto significativo en el uso del plaguicida natural en la eliminación de Kalotermitidae y Atta sexdens, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna efecto plaguicida obtenido de la cáscara de naranja elimina las plagas de hormiga cortadora de hojas y comején de madera seca y húmeda.

## V. DISCUSIÓN

- En función al primer objetivo planteado en esta investigación, dentro de la metodología desarrollada el presecado de la materia prima y la maceración debe ser antes de su extracción como extracto vegetal, ya que es un factor importante que influye directamente en su tiempo de vida útil y evita la alteración del mismo, teniendo en cuenta su tiempo en la estufa para eliminar la mayor cantidad de humedad posible. Por lo tanto, se acepta lo planteado por Ordoñez & Carranza (2018) donde se refleja la efectividad en los resultados obtenidos, dividiéndose en diferentes concentraciones y aplicándose sobre los sujetos de prueba para evaluar su funcionalidad.
- La concentración más eficiente del extracto de cáscara de naranja es de 750 ppm para la eliminación de insectos plaga (*Kalotermitidae* y *Atta sexdens*) en un 100% y en menor tiempo que el resto de aplicaciones, siendo superior al tiempo de respuesta y muertes del plaguicida orgánico de saponina del mojuelo de quinua desarrollado por Brito & et al (2019), quienes tuvieron un desempeño menor en su aplicación sobre moscas respecto al porcentaje de muertes presentados en esta investigación.
- Tal como menciona Lee & et al (2011), es bien conocido los efectos de los residuos de los agroquímicos industriales y la exposición a su característico olor dañino, por lo cual el provecho inmediato del uso de biocidas naturales son las reducciones de riesgo de salud laboral, la conservación y la supresión de problemas para el medioambiente, siendo esto último reflejado en el proyecto actual ya que se elaboró un plaguicida natural a partir de residuos de naranja que incide en la eliminación de especies de insectos plaga y evitando el peligro exponencial que se tiene aplicando otros agroquímicos industriales.



- La concentración más eficiente del extracto de cáscara de naranja es de 750 ppm para la eliminación de insectos plaga (*Kalotermitidae* y *Atta sexdens*) en un 100% y en menor tiempo que el resto de aplicaciones, siendo superior al tiempo de respuesta y muertes del plaguicida orgánico de saponina del mojuelo de quinua desarrollado por Brito & et al (2019), quienes tuvieron un desempeño menor en su aplicación sobre moscas respecto al porcentaje de muertes presentados en esta investigación.
- Asimismo, se acepta lo pronunciado por Vargas & et al (2016) sobre que las malas prácticas con respecto al uso de inapropiado de los plaguicidas industriales siempre son un gran peligro tanto para el hombre como para el ambiente, este gran riesgo se ve minimizado con el uso de plaguicidas naturales que son parte del Manejo Integral de Plagas, ya que no tiene efectos residuales graves ni dañinos para el ambiente ni para la salud humana.
- Por su parte Chumioque & Flores (2016) vieron el tema de los biocidas de extractos vegetales como auge para la economía, ya que controlan a las plagas y no se emplea la cantidad de dinero y sintético para inhibir de plagas a los cultivos en las granjas industriales y a gran escala, razón por la cual se acepta en su totalidad este antecedente puesto que se evidencia la cantidad de dinero ahorrado, el cuidado del medio ambiente, los enfoques a futuro, las nuevas investigaciones tanto en la aplicación como en la post aplicación como sucede con los plaguicidas químico sintéticos.

## VI. CONCLUSIONES

- La concentración más eficiente del extracto de cáscara de naranja es de 750 ppm para la eliminación de insectos plaga (*Kalotermitidae* y *Atta sexdens*) en un 100% y en menor tiempo que el resto de aplicaciones, siendo superior al tiempo de respuesta y muertes del plaguicida orgánico de saponina del mojuelo de quinua desarrollado por Brito & et al (2019), quienes tuvieron un desempeño menor en su aplicación sobre moscas respecto al porcentaje de muertes presentados en esta investigación.
- Se evidencia que las características químicas del plaguicida natural elaborado a base de cáscara de naranja especialmente el limoneno tiene gran eficiencia en la eliminación de comejenes de madera seca y húmeda (*Kalotermitidae*) y hormigas cortadoras de hojas (*Atta sexdens*).
- De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó la eficiencia de las dosis aplicadas las cuales fueron Dosis N° 1 - 375 ppm con una eficiencia de 53 %, Dosis N° 2 – 500 ppm con una eficiencia de 70%, Dosis N° 3 – 750 ppm con una eficiencia de 100%, por lo cual se concluye que la dosis N° 3 con una concentración de 750 ppm de plaguicida natural elaborado a base de cáscara de naranja es la dosis más eficiente.
- Se obtuvo la dosificación óptima de aplicación del plaguicida natural, siendo la dosis N° 3 que consta de una concentración de 750 ppm de extracto de *Citrus X sinensis*, disuelto en 400 ml de agua y alcohol, manifestó su efecto de acción en menor tiempo respecto a las otras dosis aplicadas.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda dejar secar al aire libre las cáscaras de naranja por espacio de 6 días a temperatura ambiente para obtener mejores resultados tanto de maceración como de extracción.
- Se recomienda probar con otros residuos de especies vegetales como toronja, mandarina, camu camu, taperiba, que contengan propiedades repelentes o inhibidoras para insectos, evitando el desperdicio de estos y su sobrecarga en los botaderos o rellenos sanitarios, además, sería de mucha relevancia los beneficios académicos, científicos y económicos que se aportarían por el desarrollo de estos descubrimientos.
- Se recomienda utilizar otros reactivos para la extracción del compuesto plaguicida como metanol, cloroformo, agua, éter y destilados, debido a las diferentes propiedades de cada elemento, podría verse una mejora en la efectividad del plaguicida de la presente investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, Vladimir & DELGADO, Vicente. Pesticidas naturales y sintéticos. Revista Ciencia [en línea]. Volumen 13, número 1, página 50, 2010. [Fecha de consulta: 05 de julio de 2020].

Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3035/1/R-ESPE-CEINCI-000009.pdf>

ISSN: 1405-6550

ALFARO, Carlos. Metodología de investigación científica aplicado a la ingeniería. Callao: Universidad nacional del callao. Facultad de ingeniería eléctrica y electrónica, 2012. [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020].

Disponible en:

[https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes\\_Finales\\_Investigacion/IF\\_ABRIL\\_2012/IF\\_ALFARO%20RODRIGUEZ\\_FIEE.pdf](https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/IF_ABRIL_2012/IF_ALFARO%20RODRIGUEZ_FIEE.pdf)

ALVAREZ, Vicente & *et al*, Impacto ambiental por uso de plaguicidas en tres áreas de producción de melón en la Comarca Lagunera, México. Revista CienciaUAT [en línea]. Volumen 13, número 2, página 125, 2019. [Fecha de consulta: 05 de julio de 2020].

Disponible en:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=e27f26df-0e9c-4204-b378-595d34c8b9fe%40sessionmgr4007>

ISSN: 2007-7858

BADII, M.H & *et al*. Métodos Absolutos y Relativos de Muestreo. Daena: International Journal of Good Conscience [en línea]. Volume 7, Numero 1, página 80. abril 2012. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2020].

Disponible en: [http://www.spentamexico.org/v7-n1/7\(1\)78-84.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n1/7(1)78-84.pdf)

ISSN: 1870-557X

BELLO, Jessica & VELASCO, Angie. Evaluación del efecto insecticida del extracto de *citrus sinensis* (naranja dulce) sobre adultos de mosca doméstica en condiciones de laboratorio y prueba de aplicación al exterior. Tesis (Tecnologías en saneamiento ambiental). Bogotá: Universidad distrital Francisco José de Caldas. Facultad De Medio Ambiente Y Recursos Naturales, 2019.

Disponible en:

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/15665/1/BelloFandi%C3%B1oJessicaDaniela2019.pdf>

BERNAL, J. & MEDINA, R. Agriculture sows pests: how crop domestication, host shifts, and agricultural intensification can create insect pests from herbivores. *Current Opinion in Insect Science* [online]. Vol. 26, pp. 76–81, 2018. Fecha de consulta: 05 de julio de 2020].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cois.2018.01.008>

ISSN: 2214-5745

BERTORELLI, M.V.; MONTILLA, J y HERNANDEZ, J. Efecto de la defoliación por hormigas cortadoras de hojas (Formicidae: Attini) sobre el rendimiento de la yuca (*Manihot esculenta* CRANTZ). *Rev. Fac. Agron.* [online]. 2006, vol.23, n.3 pp. 306. [Fecha de Consulta 05 de Julio de 2020].

Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-78182006000300006](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182006000300006)

ISSN: 0378-7818

BRITO, Marcela & *et al.* Obtención de un plaguicida orgánico a partir de la saponina del mojuelo de quinua (*Chenopodium Quinoa* Wild). *Revista Espamciencia* [en línea]. Volumen 10, número 2, páginas 37-42, 2019. [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020].

Disponible en:

[http://espamciencia.espam.edu.ec/index.php/Revista\\_ESPAMCIENCIA/article/view/195](http://espamciencia.espam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/195)

ISSN: 1390-8103

CAFASE. Efecto de los insecticidas. Modo de acción de los insecticidas Cámara de Sanidad Agraria y fertilizantes argentina. [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020].

Disponible en: <https://www.casafe.org/modo-accion-los-insecticidas/>

CARRANZA, Jossy. Potencial del efecto biocida de los residuos de poda del Eucalyptus globulus para eliminar plagas estacionales de Bougainvillea. Tesis (Ingeniero Ambiental). Chocas, Carabayllo, 2018. Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2018.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35060>

CERÓN, Ivonne & CARDONA Carlos. Evaluación del proceso integral para la obtención de aceite esencial y pectina a partir de cáscara de naranja. Revista Ingeniería y Ciencias [en línea]. Volumen 7, número 13, de 2, páginas 65-86, enero-junio 2011 [Fecha de consulta: 13 de mayo de 2020].

Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ince/v7n13/v7n13a04.pdf>

ISSN: 1794–9165

CHUMIOQUE, Angela & FLORES, Katty. Determinación de la dosis óptima del biocida a base de extracto de lúpulo beta stab 10a para controlar la pérdida de azúcar por inversión de sacarosa en el jugo de caña. Tesis (Ingeniero Químico). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de ingeniería química e industrias alimentarias, 2016.

Disponible en :  
<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/851/BCTES4836.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CÓRDOVA, Samuel & *et al.* Pesticide use practices in farmers of the Chontalpa Sub-Region, Tabasco, Mexico. Agroproductividad [Revista mexicana de ciencias agrícolas en línea]. Vol 13, Núm. 2, febrero 2020, p. 61-68, 2020. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2020].

Disponible en:

<http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1594/1278>

ISSN: 0188-7394

Decreto Supremo 001-2015-MINAGRI. Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola. Diario oficial El Peruano, 29 de enero del 2015.

<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-del-sistema-nacion-decreto-supremo-n-001-2015-minagri-1194460-1/>

DEVINE, Gregor J.; EZA, Dominique; OGUSUKU, Elena y FURLONG, Michael J. Uso de insecticidas contexto y consecuencias ecológicas. Revista Perú. med. exp. salud pública [online]. Vol. 25, num. 1, página 90, 2008. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2020].

Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v25n1/a11v25n1.pdf>

ISSN: 1726-4634.

FOOD AND AGRICULTURE, Organization of the United Nations. artículo 2° del Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas [en línea]. S.I. 1990.

Disponible en: <http://www.fao.org/3/W1604S/w1604s04.htm>

EPA. Biopesticide demonstration grant program. [en línea]. Washington, DC U.S. Environmental Protection Agency. Office of Pesticide Programs (7511P) EPA 731-F-10-004, párr. 1, 2010. [Fecha de Consulta 05 de Julio de 2020].

Disponible en:

<https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/P1006GHZ.PDF?Dockey=P1006GHZ.PDF>

ESCALÓN, Alvaro. Situación actual del consumo de pesticidas en el Perú. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2017.

Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2976>

ESTEBAN, Efraim. Efecto del uso y manejo de plaguicidas del cultivo de papa en el

medio ambiente de las provincias de Yarowilca y Lauricocha-Huánuco. Tesis (Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible). Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan, 2019. Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/5076/TDR.MADS00024E92.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GARCÍA & *et al.* Occupational pesticide exposure and adverse health effects at the clinical, haematological and biochemical level. *Rev. Life Sciences*. [en línea]. Volumen 145, 15 de enero de 2016, páginas 274-283, 2016. [Fecha de consulta: 13 de mayo de 2020].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2015.10.013>

ISSN: 0024-3205

GARCÍA, José María. Dinámica de los plaguicidas en la naranja. Estudio de la degradación de los plaguicidas en la cáscara, pulpa y zumo de la naranja. (Tesis Doctoral Inédita). Sevilla: Universidad de Sevilla, Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola, 2015.

Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/25415>

HERRERA, Santos. Riesgo por exposición ocupacional indirecta a plaguicidas en la salud del trabajador en los centros de expendio de agroquímicos en la ciudad de Chimbote, Santa, Ancash, 2019. Tesis (Maestro en Ciencias en Gestión Ambiental). Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2020.

Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3524>

HURTADO, E., & VILLA, A. Estudio de mercado aceite esencial de naranja en Colombia en el período 2009-2014. *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas* [en línea]. Volumen 10, número 2, paginas 301-310, 10 de febrero de 2017. [Fecha de consulta 20 de junio de 2020].

Disponible en: [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias\\_hortícolas/article/view/4653](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias_hortícolas/article/view/4653)



Doi: <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2016v10i2.4653>

ISSN: 2422-3719

ITIS (Integrated Taxonomy Information System). *Atta sexdens* (Linnaeus, 1758).  
Taxonomic Serial No.: 578542 [online]. [Fecha de consulta: 05 de julio de 2020].

Disponibile en:  
[https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=578542#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=578542#null)

ITIS (Integrated Taxonomy Information System). *Citrus X sinensis* (Osbeck, 1765).  
Taxonomic Serial No.: 825213 [online]. [Fecha de consulta: 05 de julio de 2020].

Disponibile en:  
[https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=825213#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=825213#null)

ITIS (Integrated Taxonomy Information System). *Kalotermitidae* (Froggart, 1897).  
Taxonomic Serial No.: 102431 [online]. [Fecha de consulta: 05 de julio de 2020].

Disponibile en:  
[https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=102431#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=102431#null)

JABŁOŃSKA-TRYPUC, A. & *et al.* The impact of pesticides on oxidative stress level in human organism and their activity as an endocrine disruptor. [en línea].  
*Environ.Sci.Health V.* 25, páginas 483-494, 25 May 2017. [Fecha de consulta: 13 de mayo de 2020].

Disponibile en: <https://doi.org/10.1080/03601234.2017.1303322>  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03601234.2017.1303322>

ISSN: 1532-4109

JAWALE, Chetan. *Agriculture Entomology and Pest Pesticides*. Hamburg: Anchor Academic Publishing, pp. 5, 2016. [Fecha de consulta: 05 de julio de 2020].

Disponibile en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail?sid=5890e865-25ac->

[4c3f-af41-78dc479dcaae%40pdc-v-  
sessmgr01&vid=3&format=EB&rid=1#db=e000xww&AN=1412510](#)

ISBN: 9783960670452

KILALO, D, OLUBAYO, F, OBUKOSIA, S, & SHIBAIRO, S. Farmer management practices of citrus insect pests in Kenya. African Journal of Horticultural Science [en línea], Volume 2, 2009 [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020].

Disponible en: <http://hakenya.net/ajhs/index.php/ajhs/article/view/41>

ISSN: 1998-9326

LEE, Yu; MARTIN REYES, Susana; Doménech-Carbó, Teresa. Evaluación del empleo de biocidas naturales en mezclas adhesivas de base proteica. Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València. [en línea]. Núm. 6 y 7- 2011 y 2012. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2020].

Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/34064?show=full>

ISSN: 1887-3960

LENG, Pengfei & *et al.* Applications and development trends in biopesticides. African Journal of Biotechnology [online]. Vol. 10 núm. 86, pp. 19864-19865, 2011. [Fecha de Consulta 05 de julio de 2020].

Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/view/99172>

ISSN: 1684-5315

LINNAEUS, C. 1758. Tomus I. Systema Nature, ed 10. Holminae, Laurentii Salvii [online]. Pp. 339-344. [Fecha de consulta: 05 de julio de 2020].

Disponible en: <https://gdz.sub.uni-goettingen.de/id/PPN362053006?tify={%22panX%22:0.151,%22panY%22:0.942,%22view%22:%22thumbnails%22,%22zoom%22:0.287}>

LIZANO, J. V. Evaluación química toxicológica de los plaguicidas organofosforados en agricultores, y en uvas y manzanas. Tesis (Magister en Bromatología). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016.

Disponible

en:

[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4651/Lizano\\_gj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4651/Lizano_gj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Los plaguicidas afectan a dos mil personas al año 2018 [en línea]. El Comercio.PE. 8 de agosto del 2018. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2020].

Disponible en: <https://elcomercio.pe/peru/informe-plaguicidas-afectan-dos-mil-personas-ano-noticia-545910-noticia/>

MESA, V. & *et al.* Fungicidas a partir de extractos vegetales: una alternativa en el manejo integrado de hongos fitopatógenos. RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias [en línea]. vol. 45 núm. 1, pp. 25, 2019. [Fecha de Consulta 05 de Julio de 2020].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86458941001>

ISSN: 0325-8718

NAVA, Eusebio & *et al.* Bioplaguicidas: una opción para el control biológico de plagas. Ra Ximhai [en línea]. 2012, Vol. 8, num. 3, pp. 19 [Fecha de Consulta 05 de Julio de 2020].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46125177003.pdf>

ISSN: 1665-0441

ÑAUPARI, Rocio del Pilar. Comparación del proceso de registro de plaguicidas de uso agrícola en la zona andina. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 2017.

Disponible

en:

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2989/H10-%c3%9138-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ORANGE (FRUIT). En: Caffrey, C. Salem Press Encyclopedia. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2020].

Disponible

en:

<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=0992a63c-8885-44d4->

[8002324682972b17%40sessionmgr4008&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMt b GI2ZQ%3d%3d#AN=87324119&db=ers](http://8002324682972b17%40sessionmgr4008&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMt b GI2ZQ%3d%3d#AN=87324119&db=ers)

ORDANZA, M. Biopesticidas: tipos y aplicaciones en el control de plagas agrícolas. *Revista Agroproductividad* [en línea]. Vol. 10, núm., 3, pág. 35, 2017. [Fecha de consulta: 05 de julio de 2020].

Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=123003299&lang=es&site=ehost-live>

ISSN: 2448-7546

ORDOÑEZ, Valente & CARRANZA, Benjamin. Actividad antimicrobiana in vitro de los Fito extractos de Eucalyptus globulus, Aloe vera barbadenses y Citrus aurantifolia en aislamientos de Staphylococcus aureus. *Sustentabilidad Agropecuaria: Experiencias de investigación para el desarrollo agropecuario, forestal y rural*. Pag. 174, 2018.

Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/324573589\\_Actividad\\_antimicrobiana\\_in\\_vitro\\_de\\_los\\_fitoextractos\\_de\\_Eucalyptus\\_globulus\\_Aloe\\_vera\\_barbadensis\\_y\\_Citrus\\_aurantifolia\\_en\\_aislamientos\\_de\\_Staphylococcus\\_aureus\\_ORSA\\_MRSA\\_de\\_vacas\\_lecheras](https://www.researchgate.net/publication/324573589_Actividad_antimicrobiana_in_vitro_de_los_fitoextractos_de_Eucalyptus_globulus_Aloe_vera_barbadensis_y_Citrus_aurantifolia_en_aislamientos_de_Staphylococcus_aureus_ORSA_MRSA_de_vacas_lecheras)

ISBN: 9786078583012

ORTEGA, I. Plaguicidas en el Perú: Normas que rigen su registro y comercialización. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2014.

Disponible en :

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/852/D50-O7-T.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

ORTIZ, & *et al.* Integral use of orange peel waste through the biorefinery concept: an experimental, technical, energy, and economic assessment. *Biomass Conversion and Biorefinery* [en línea]. 8 de febrero de 2020. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2020].

Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13399-020-00627-y>  
ISSN: 2190-6823

OTZEN, Tamara & MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International journal of morphology*, 2017, vol. 35, no 1, p. 227-232.

Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext)

ISSN: 0717-9502

PACHECO, Teresa & *et al.* Chemical and physicochemical characterization of orange by-products derived from industry. *Journal of the Science of Food and Agriculture*[en línea]. Volume 99, Issue 2, Pages 868-876, 30 January 2019. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2020].

Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jsfa.9257>

ISSN: 1097-0010

RAMÍREZ GONZALES, Alberto. Metodología de la investigación científica. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de estudios ambientales y rurales, s.f. Colombia.

Disponible en: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/1.pdf>

SALAZAR CABRERA, Francisca Teresa & JAIME LÓPEZ, Mirna Virginia. Tamizaje Fitoquímico en las hojas frescas de laurelillo [*Cordia inermis* (Mill.) I. M. Johnst.]. Laboratorio de Control de Calidad de Medicamentos. UNAN-León. Agosto – Octubre 2010. Tesis (Lic. Química Farmacéutica). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, 2010 Managua.

Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/1283/1/86536.pdf>

SENASA. Registro y Control de Plaguicidas Agrícolas. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2020].

Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/registro-y-control-de-plaguicidas-agricolas/>

TREVAN, J. Dr. J. W. Trevan, F.R.S. Nature [online]. Vol. 178, num. 4541, pp. 1027, 1956. [Fecha de Consulta 05 de Julio de 2020].

Disponible en: <https://www.nature.com/articles/1781027a0.pdf>

United States Code, Insecticides and environmental pesticide control subchapter II. Edition Title 7, Agriculture chapter 6, Environmental pesticide control Sec. 136 – Definitions From the U.S. Government Publishing Office, 2012.

Disponible en: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/USCODE-2012-title7/html/USCODE-2012-title7-chap6-subchapII-sec136.htm>

VANDER H. UN *human rights experts call for global treaty to regulate dangerous pesticides* [en línea]. S.I. UN News. 2017 [Fecha de consulta: 7 de mayo de 2017].

Disponible en: <https://news.un.org/en/story/2017/03/552872-un-human-rights-experts-call-global-treaty-regulate-dangerous-pesticides>

VARGAS, Gabriela & *et al.* Patrón de uso de plaguicidas de alto riesgo en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera. Revista Ecosistemas y Recursos Agropecuarios [en línea]. Volumen 3, número 9, página 376, 2016. [Fecha de consulta: 05 de julio de 2020].

Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v3n9/2007-901X-era-3-09-00367.pdf>

ISSN: 2007-901X

## ANEXOS

## ANEXO 01. Validación de instrumentos



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

#### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **Rojas Bardalez Alfonso**

Institución donde labora : *Docente Universidad César Vallejo - Moyobamba*

Especialidad : Ingeniero Ambiental

Instrumento de evaluación : Ficha de monitoreo

Autor del instrumento : **Carranza Salazar Josy William**

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: <b>Plaguicida orgánico.</b>					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Plagas de insectos.</b>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Plagas de insectos.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

APLICABLE

---



---

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 48

Moyobamba, 03 de julio de 2020





M.Sc. Alfonso Rojas Bardalez

**INGENIERO AMBIENTAL**

CIP N° 75731



ANEXO 02. Validación de instrumentos



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: **Arévalo Muñoz Milton**

Institución donde labora : Autoridad Regional Ambiental-Moyobamba

Especialidad : Ingeniero Ambiental

Instrumento de evaluación : Ficha de monitoreo

Autor del instrumento : **Carranza Salazar Jossy William**

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: <b>Plaguicida orgánico.</b>					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Plagas de insectos.</b>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Plagas de insectos.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 48

Moyobamba, 03 de julio de 2020



**Ing. Milton Arévalo Muñoz**  
INGENIERO AMBIENTAL  
CIP. N° 116612

ANEXO 03. Validación de instrumentos



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: LÓPEZ ROSAS JHON JAIR  
 Institución donde labora : INIA  
 Especialidad : BIOLOGIA  
 Instrumento de evaluación : Ficha de monitoreo  
 Autor del instrumento : Carranza Salazar Josy William

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: <b>Plaguicida orgánico.</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Plagas de insectos.</b>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Plagas de insectos.</b>				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 46

Moyobamba, 03 de julio de 2020



Juan Luis Lopez Rojas  
 BIÓLOGO  
 C.B.P. 0042

ANEXO 04. Validación de instrumentos



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Hualcas sevillano Robert michel  
 Institución donde labora : Autoridad regional Ambiental / Moyobamba  
 Especialidad : Ing. Zootenista  
 Instrumento de evaluación : Ficha de monitoreo  
 Autor del instrumento : Carranza Salazar Josy Willian

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: <b>Plaguicida organico</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Plaguicida de insectos</b>				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Plaguicida de insectos</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 46

Moyobamba, 03 de julio de 2020





**GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN**  
A.R.A.

-----  
**Mg. Robert M. Hualcas Sevillano**  
 Director Ejecutivo de Gestión  
 Estrategia Ambiental  
**CTP N° 118853**

ANEXO 05. Validación de instrumentos



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

#### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **Chong Sanchez Jimmy Billy**

Institución donde labora : Autoridad Regional Ambiental-Moyobamba  
 Especialidad : Ingeniero Ambiental  
 Instrumento de evaluación : Ficha de monitoreo  
 Autor del instrumento : Carranza Salazar Jossy William

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: <b>Plaguicida orgánico.</b>					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Plagas de insectos.</b>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Plagas de insectos.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						X

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Aplicable

---



---

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 47

Moyobamba, 03 de julio de 2020



CIP: 622721



ANEXO 06. Resultados de análisis de laboratorio.



# Universidad Nacional de San Martín

Facultad de Ingeniería Agroindustrial

Laboratorio de Investigación

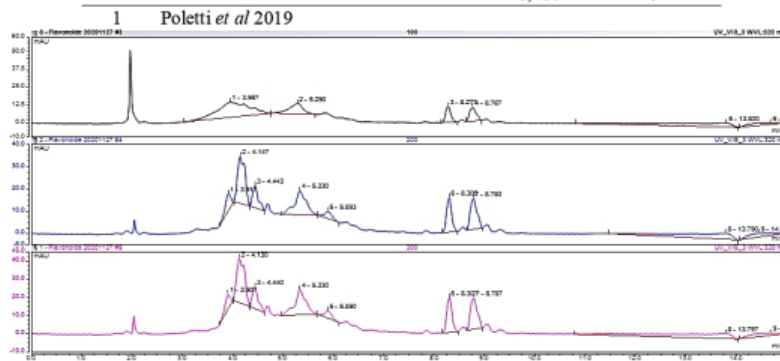
Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo

Informe N°004-2020/LABINV-FIAI



LABORATORIO DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

N°	Componentes	Muestra hidroalcohólica de cáscara de naranja		
		Tiempo de retención (min)		
		100 ppm	200 ppm	300 ppm
1	1	3,983	3,917	3,907
	2	5,253	4,147	4,130
	3	8,240	4,443	4,440
	4	8,763	5,330	5,330
	5		5,893	5,890
	6		8,300	8,300
	7		8,780	8,787



**Nota:** Los resultados no son propios de una certificación, ya que este laboratorio no cuenta con una acreditación de los métodos propuestos.

*Oscar W. Mendieta Taboada*

Dr. Oscar W. Mendieta Taboada  
Jefe - LABINV

*Richer Garay Montes*

Ing. Richer Garay Montes  
Asistente de Investigación LABINV-FIAI

*Mari Luz Medina Vivanco*

Dr. Mari Luz Medina Vivanco  
DECANO - FIAI

ANEXO 07. Ficha de monitoreo.

	<b>FICHA DE MONITOREO</b>	
---	---------------------------	--

Formato 1: Parámetros de control del Plaguicida Orgánico sobre insectos plaga

1.1. N° de aplicación		N° 1	
1.2. Nombre del Plaguicida		Natural de cascara de naranja	
1.3. Compuesto por		Terpenos - Fenoles - Flavonoides	
1.4. Número de sujetos de prueba		Cuarenta cada plaga	
1.5. Plagas presentes		Comején                      Hormiga	
1.6. Muestras	1.6.1. Orden	Blattodea	Hymenoptera
	1.6.2. Plaga	Kalotermitidae	<i>Atta sexdens</i>
	1.6.3. Descripción del entorno	Presencia de la plaga en todo el árbol	Abundante presencia de caserones
	1.6.4. Observaciones	La aplicación del plaguicida tiene un efecto rápido	Las hormigas muestran resistencia
1.7. Dosis aplicada		500 ppm	
1.8. Inicio de la aplicación		10:00 am (25-11-20)	
1.9. Fin de la aplicación		10:00 am (26-11-20)	
2. Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga		15 muertes - 4 hrs	0 muertes - 4 hrs
Fecha		25-11-20	
Responsable		Benhur Avellaneda Delgado	

ANEXO 08. Ficha de monitoreo.

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>FICHA DE          MONITOREO</b>	 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO <b>INGENIERIA          AMBIENTAL</b>
--	--	--

Formato 1: Parámetros de control del Plaguicida Orgánico sobre insectos plaga

1.1. N° de aplicación		N° 2	
1.2. Nombre del Plaguicida		Natural de cascara de naranja	
1.3. Compuesto por		Terpenos - Fenoles - Flavonoides	
1.4. Número de sujetos de prueba		Cuarenta cada plaga	
1.5. Plagas presentes		comején	hormigas
1.6. Muestras	1.6.1. Orden	Blattodea	Hymenoptera
	1.6.2. Plaga	Kalotermitidae	<i>Atta sexdens</i>
	1.6.3. Descripción del entorno	Presencia de la plaga en todo el árbol	Abundante presencia de caserones
	1.6.4. Observaciones	La aplicación del plaguicida tiene un efecto rápido	Los hormigas muestran resistencia
1.7. Dosis aplicada		750 ppm	
1.8. Inicio de la aplicación		10:00 am (25-11-20)	
1.9. Fin de la aplicación		10:00 am (26-11-20)	
2. Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga		20 muertes - 8 Hrs	15 muertes - 8 Hrs
Fecha		25-11-20	
Responsable		Benhur Avellaneda Delgado	

ANEXO 09. Ficha de monitoreo.

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>FICHA DE          MONITOREO</b>	 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO <b>INGENIERIA          AMBIENTAL</b>
--	--	--

Formato 1: Parámetros de control del Plaguicida Orgánico sobre insectos plaga

1.1. N° de aplicación		N°2	
1.2. Nombre del Plaguicida		Natural de cascara de Naranja	
1.3. Compuesto por		Terpenos - Fenoles - Flavonoides	
1.4. Número de sujetos de prueba		20 cada plaga	
1.5. Plagas presentes		Comején                      Hormigas	
1.6. Muestras	1.6.1. Orden	Blattodea	Hymenoptera
	1.6.2. Plaga	Kalotermitidae	<i>Atta sexdens</i>
	1.6.3. Descripción del entorno	Presencia de la plaga en todo el árbol	Abundante presencia de caserones
	1.6.4. Observaciones	La aplicación del plaguicida tiene un efecto rápido	Las hormigas muestran resistencia
1.7. Dosis aplicada		375 ppm	
1.8. Inicio de la aplicación		10:00 am (25-11-20)	
1.9. Fin de la aplicación		10:00 am (26-11-20)	
2. Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga		12 muertes - 4 Hrs	0 muertes - 4Hrs
Fecha		25-11-20	
Responsable		Benhur Avellaneda Delgado	



ANEXO 10. Ficha de monitoreo.

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>FICHA DE          MONITOREO</b>	 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO <b>INGENIERIA          AMBIENTAL</b>
--	--	--

Formato 1: Parámetros de control del Plaguicida Orgánico sobre insectos plaga

1.1. N° de aplicación		N° 2	
1.2. Nombre del Plaguicida		Natural de cascara de naranja	
1.3. Compuesto por		Terpenos - Fenoles - Flavonoides	
1.4. Número de sujetos de prueba		Cuarenta cada plaga	
1.5. Plagas presentes		Comején Hormigas	
1.6. Muestras	1.6.1. Orden	Blattodea	Hymenoptera
	1.6.2. Plaga	Kalotermitidae	<i>Atta sexdens</i>
	1.6.3. Descripción del entorno	Presencia de la plaga en todo el árbol	Abundante presencia de Caserones
	1.6.4. Observaciones	la aplicación del plaguicida tiene un efecto rápido	las hormigas muestran resistencia
1.7. Dosis aplicada		750 ppm	
1.8. Inicio de la aplicación		10:00 am (25-11-20)	
1.9. Fin de la aplicación		10:00 am (26-11-20)	
2. Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga		20 muertes - 4Hrs	8 muertes - 4Hrs
Fecha		25-11-20	
Responsable		Benhur Avellaneda Delgado	

ANEXO 11. Ficha de monitoreo.

	<b>FICHA DE MONITOREO</b>	
--	---------------------------	--

Formato 1: Parámetros de control del Plaguicida Orgánico sobre insectos plaga

1.1. N° de aplicación		N° 2	
1.2. Nombre del Plaguicida		Natural de Cascara de naranja	
1.3. Compuesto por		Terpenos - Fenoles - Flavonoides	
1.4. Número de sujetos de prueba		Cuarenta cada plaga	
1.5. Plagas presentes		Camejón                      Hormigas	
1.6. Muestras	1.6.1. Orden	Blattodea	Hymenoptera
	1.6.2. Plaga	Kalotermitidae	<i>Atta sexdens</i>
	1.6.3. Descripción del entorno	Presencia de la plaga en todo el árbol	Abundante presencia de caserones
	1.6.4. Observaciones	La aplicación del plaguicida tiene un efecto rápido	Las hormigas muestran resistencia
1.7. Dosis aplicada		500 ppm	
1.8. Inicio de la aplicación		10:00 am (25-11-20)	
1.9. Fin de la aplicación		10:00 am (26-11-20)	
2. Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga		16 muertes - 4 Hrs	3 muertes - 4 Hrs

Fecha	25-11-20
Responsable	Bonhur Avellaneda Delgado

ANEXO 12. Ficha de monitoreo.

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>FICHA DE          MONITOREO</b>	 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO <b>INGENIERIA          AMBIENTAL</b>
--	--	--

Formato 1: Parámetros de control del Plaguicida Orgánico sobre insectos plaga

1.1. N° de aplicación		N° 3	
1.2. Nombre del Plaguicida		Natural de cascara de naranja	
1.3. Compuesto por		Terpenos - Fenoles - Flavonoides	
1.4. Número de sujetos de prueba		cuarenta cada plaga	
1.5. Plagas presentes		Camejón                      Hormigas	
1.6. Muestras	1.6.1. Orden	Blattodea	Hymenoptera
	1.6.2. Plaga	Kalotermitidae	<i>Atta sexdens</i>
	1.6.3. Descripción del entorno	Presencia de la plaga en todo el árbol	Abundante presencia de caserones
	1.6.4. Observaciones	la aplicación del plaguicida tiene un efecto rapido	las hormigas muestran resistencia
1.7. Dosis aplicada		750 ppm	
1.8. Inicio de la aplicación		10:00 am (25-11-20)	
1.9. Fin de la aplicación		10:00 am (26-11-20)	
2. Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga		20 muertes - 4 Hrs	11 muertes - 4 Hrs
Fecha		25-11-20	
Responsable		Benhur Avellanera Delgado	

ANEXO 13. Ficha de monitoreo.

	<b>FICHA DE MONITOREO</b>	
---	---------------------------	--

Formato 1: Parámetros de control del Plaguicida Orgánico sobre insectos plaga

1.1. N° de aplicación		N° 3	
1.2. Nombre del Plaguicida		Natural de cascara de naranja	
1.3. Compuesto por		Terpenos - Fenoles - Flavonoides	
1.4. Número de sujetos de prueba		Cuarenta de cada plaga	
1.5. Plagas presentes		Comején                      Hormigas	
1.6. Muestras	1.6.1. Orden	Blattodea	Hymenoptera
	1.6.2. Plaga	Kalotermitidae	<i>Atta sexdens</i>
	1.6.3. Descripción del entorno	Presencia de la plaga en todo el árbol	Abundante presencia en caserones
	1.6.4. Observaciones	La aplicación del plaguicida tiene un efecto rapido	Las hormigas muestran resistencia
1.7. Dosis aplicada		500 ppm	
1.8. Inicio de la aplicación		10:00 am (25-11-20)	
1.9. Fin de la aplicación		10:00 am (26-11-20)	
2. Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga		14 muertes - 4 Hrs	1 muerte - 4 Hrs
Fecha		25-11-20	
Responsable		Benhur Avellaneda Delgado	

ANEXO 14. Ficha de monitoreo.

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>FICHA DE          MONITOREO</b>	 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO <b>INGENIERIA          AMBIENTAL.</b>
--	--	---

Formato 1: Parámetros de control del Plaguicida Orgánico sobre insectos plaga

1.1. N° de aplicación		N° 3	
1.2. Nombre del Plaguicida		Natural de cascara de naranja	
1.3. Compuesto por		Terpenos - Fenoles - Flavonoides	
1.4. Número de sujetos de prueba		20 cada uno	
1.5. Plagas presentes		Comejón	Hormigas
1.6. Muestras	1.6.1. Orden	Blattodea	Hymenoptera
	1.6.2. Plaga	Kalotermitidae	<i>Atta sexdens</i>
	1.6.3. Descripción del entorno	Presencia de la plaga en todo el árbol	Abundante presencia de caserones
	1.6.4. Observaciones	La aplicación del plaguicida tiene un efecto rápido	Las hormigas muestran resistencia
1.7. Dosis aplicada		375 ppm	
1.8. Inicio de la aplicación		10:00 am (25-11-20)	
1.9. Fin de la aplicación		10:00 pm (26-11-20)	
2. Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga		13 muertes - 4 Hrs	0 muertes - 4 Hrs
Fecha		25-11-20	
Responsable		Bentur Avellaneda Delgado	