



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

# **Uso de plantas con propiedades biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Juan Carlos Suarez Huaccha  
<https://orcid.org/0000-0001-7263-932X>

**Asesora:**

Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
<https://orcid.org/0000-0002-9702-8434>

**Tarapoto, Perú**

**2023**



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

## Tesis

# Uso de plantas con propiedades biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Juan Carlos Suarez Huaccha

Sustentado y aprobado el 29 de mayo del 2023, ante el honorable jurado:

Presidente de Jurado  
Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez

Secretario de Jurado  
Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva

Vocal de Jurado  
Dra. Patricia Elena García Gonzales.

Asesora:  
Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara

Tarapoto, Perú

2023



"Año de la Unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo  
Modalidad Informe de Tesis

(Resolución N° 762-2022-UNSM/CU-R, de fecha 04 de octubre del 2022)  
(Resolución de Consejo de Facultad N° 090-2022-UNSM/FCA/CF)

En la Universidad Nacional de San Martín, Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias Ciudad Universitaria, a las 10:35 horas, del día Mayo 29 del mes Mayo del año dos mil veintitres, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

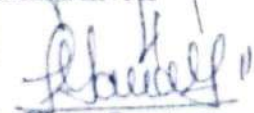
PRESIDENTE	:	Dr. JAIME WALTER ALVARADO RAMÍREZ
SECRETARIO	:	Ing. M.Sc. HARRY SAAVEDRA ALVA
VOCAL	:	Dra. PATRICIA ELENA GARCÍA GONZÁLES
ASESOR	:	Dra. ANA NOEMI SANDOVAL VERGARA

Para evaluar el Informe de tesis titulado: "Uso de plantas con propiedades biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín", Presentado por la Bachiller en Agronomía: JUAN CARLOS SUAREZ HUACCHA.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran..... APROBADO ..... con el calificativo de MUY BUENO ..... en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 11:30 horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

  
Dr. Jaime Walter Alvarado Ramirez  
PRESIDENTE

  
Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva  
SECRETARIO

  
Dra. Patricia Elena Garcia Gonzalez  
VOCAL

  
Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
ASESOR

  
Juan Carlos Suarez Huaccha  
SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: Juan Carlos Suarez Huaccha  
DNI N.° 01170008 FECHA: 29-05-2023



## Declaratoria de autenticidad

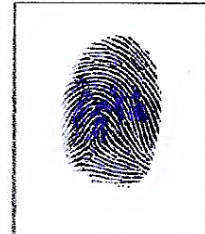
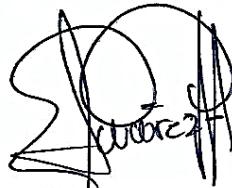
Juan Carlos Suarez Huaccha, con DNI N° 01120008, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Uso de plantas con propiedades biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín",

Declarajo bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 29 de Mayo de 2023



---

Juan Carlos Suarez Huaccha

D.N.I. 01120008

## Ficha de identificación

<p><b>Título del proyecto</b>          Uso de plantas con propiedades biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín</p>	<p><b>Área de investigación:</b> Ciencias Agrícolas y Forestales  <b>Línea de investigación:</b> Innovación e Inteligencia Agrícola  <b>Sublínea de investigación:</b> Sistemas de Innovación y Transferencia  <b>Grupo de investigación:</b> N° 035-2022-UNSM/FCA/CF  <b>Tipo de investigación:</b>          Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
--	---

<p><b>Autor:</b>          Juan Carlos Suarez Huaccha</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias          Escuela Profesional de Agronomía  <a href="https://orcid.org/0000-0001-7263-932X">https://orcid.org/0000-0001-7263-932X</a></p>
--	---

<p><b>Asesor:</b>          Dr. Ana Noemi Sandoval Vergara</p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b>          Facultad de Ciencias Agrarias          Escuela Profesional de Agronomía          Unidad o Laboratorio Agronomía  <a href="https://orcid.org/0000-0002-9702-8434">https://orcid.org/0000-0002-9702-8434</a></p>
---	---

## **Dedicatoria**

Primeramente, a mi Dios por su infinito amor y sobre todo al regalo que me hizo de darme unos lindos y ejemplares padres, quienes me enseñaron a valorar los resultados de un gran esfuerzo, que me enseñaron a llegar a mis metas y objetivos con una gota de sudor en la frente, por ser “mis mejores amigos” y darme palabras de aliento; a ser ejemplo. Padres míos, ocupan un lugar muy especial en mi corazón. Este trabajo va dedicado también a mis hermanos queridos, por el apoyo incondicional durante el proceso de mi formación profesional.

## **Agradecimientos**

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento mi asesor de esta tesis, a la Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara, por el acompañamiento durante el desarrollo de este trabajo de investigación, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas.

Así mismo, agradezco a mis docentes de la facultad de Ciencias Agrarias por su apoyo personal y humano, por la paciencia al brindarnos los conocimientos teóricos y prácticos en este proceso de formación profesional.

Agradezco de manera especial a mis padres por ser el sustento y fuerza que me ayudo a seguir adelante en esta nueva ruta de mi vida personal.



## Índice general

Ficha de identificación .....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimientos.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras .....	12
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	14
CAPÍTULO I .....	15
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN .....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	17
2.1.    Antecedentes de la investigación .....	17
2.2.    Fundamentos teóricos.....	19
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
3.1.    Ámbito y condiciones de la investigación.....	28
3.1.1.  Ubicación política.....	28
3.1.2.  Ubicación geográfica.....	28
3.1.3.  Condiciones climáticas.....	28
3.1.4.  Periodo de ejecución.....	28
3.1.5.  Autorizaciones y permisos .....	28
3.1.6.  Control ambiental y protocolos de bioseguridad.....	29
3.1.7.  Aplicación de principios éticos internacionales.....	29
3.1.8.  Variable de estudio .....	29
3.3    Procedimiento de la investigación .....	30
3.3.2  Objetivo específico 1.....	30
3.3.3  Objetivo específico 2.....	31
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION .....	32
4.1    Resultados del objetivo específico 1.....	32

4.2	Resultados del objetivo específico 2.....	42
	CONCLUSIONES.....	51
	RECOMENDACIONES.....	52
	REVISION BIBLIOGRAFICA .....	53
	ANEXOS .....	58

## Índice de tablas

Tabla 1 <i>Descripción de variable por objetivo específico</i> .....	29
Tabla 2 <i>Principales plantas con propiedades biocidas de la provincia de Lamas, región San Martín</i> .....	32
Tabla 3 <i>Descripción de experiencias sobre el uso plantas biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín</i> .....	42
Tabla 4 <i>Potencial de plantas con propiedades biocidas reportadas en el Perú</i> .....	60

## Índice de figuras

Figura 1 <i>Plantas biocidas</i> .....	58
Figura 2 <i>Planta biocida Ricinus</i> .....	58
Figura 3 <i>Planta biocida Myrtaceae</i> .....	58
Figura 4 <i>Plantas biocidas en la región San Martín</i> .....	59
Figura 5 <i>Los metabolitos secundarios se inducen durante la respuesta de defensa de las plantas</i> .....	60
Figura 6 <i>Normales climatológicas, estación Lamas</i> .....	61
Figura 7 <i>Encuesta sobre el uso de los biocidas en la provincia de Lamas (1)</i> .....	62
Figura 8 <i>Encuesta sobre el uso de los biocidas en la provincia de Lamas (2)</i> .....	63

## RESUMEN

El presente trabajo descriptivo tuvo como objetivo recopilar información bibliográfica sobre el uso de plantas con propiedades biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín. Respecto a la metodología, el estudio fue de tipo descriptivo y exploratorio, se utilizó fuentes y antecedentes bibliográficos confiables de los últimos 5 años. Se realizó descripción de las principales plantas con propiedades biocidas y el uso en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín. Concluyendo que las principales plantas que son utilizadas como biocidas en la provincia de Lamas, región San Martín, son trece con hábitat en selva alta, selva baja y ceja de selva, siendo mayormente utilizadas por las comunidades nativas para controlar hongos e insectos, así mismo las que mayormente se siembran en pequeños huertos y comercializan son el Barbasco "*Lochocarpus nicou* L.", la Huaca "*Clibadium peruvianum*", el Ají pucunucho "*Capsicum chinense*", la Huamansamana "*Jacaranda copaia*", Jagua o huito "*Genipa americana*", sachaculantro. Así mismo, lo utilizan como insecticidas y plaguicidas en los cultivos de café, cacao, piña, plátano, hortalizas, frejol, sachaculsi, yuca, cítricos, entre otros, para prevenir y controlar ataque de hongos, insectos como hormigas, lepidópteros, ácaros, áfidos, arañita roja, pulgones, broca a dosis de 5 L/ha, en el caso de la catahua se emplea 200 ml/ha por su elevada toxicidad y mayor efectividad para el control de estas plagas.

**Palabras claves:** Inventario, plantas biocidas, propiedades, siembra, manejo agroquímico

## ABSTRACT

The objective of this descriptive study was to compile bibliographic information about the use of plants with biocidal properties in crops in the province of Lamas, San Martin region. Regarding the methodology, the study was descriptive and exploratory, using reliable bibliographic sources and antecedents of the last 5 years. A description was made of the main plants with biocidal properties and their use in crops in the province of Lamas, San Martin region. It is concluded that the main plants used as biocides in the province of Lamas, San Martin region, are thirteen native of the highland and lowland jungle, being mostly used by native communities to control fungi and insects. The species that are mostly planted in small orchards and marketed are the Barbasco "*Lochocarpus nicou*" L. Huaca "*Clibadium peruvianum*", Pucunucho chili "*Capsicum chinense*", Huamansamana "*Jacaranda copaia*", Jagua or huito "*Genipa americana*", sacha coriander. They are also used as insecticides and pesticides for coffee, cocoa, pineapple, banana, vegetables, beans, sacha inchi, cassava, citrus, among others, to prevent and control fungal attacks, insects such as ants, lepidoptera, mites, aphids, red spider mites, aphids and borers at a dose of 5 L/ha. In the case of catahua, 200 ml/ha is used because of its high toxicity and greater effectiveness in controlling these pests.

**Keywords:** Inventory, biocidal plants, properties, sowing, agrochemical management



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El uso de plantas con propiedades biocidas en los cultivos es una práctica que se ha propagado a nivel global en las últimas décadas, afectando al 80% de la población mundial, lo que equivale a más de cuatro mil millones de personas, se están utilizando plantas como el neem, la menta, el ajo, la ruda y la lavanda para controlar plagas y enfermedades en los cultivos, como una alternativa más sostenible a los pesticidas químicos. La búsqueda de alternativas en la gestión de plagas de insectos ha resultado en la disminución de la utilización de productos químicos agrícolas, los cuales generan efectos adversos en el entorno.

En el Perú, se han identificado más de 300 especies de plantas con propiedades biocidas. En particular, la región de San Martín, y específicamente la provincia de Lamas, se caracteriza por un clima y suelo adecuado para la producción agrícola y ganadera, así como para otros usos, gracias a su rica biodiversidad. Utilizar estas especies de plantas como biocidas para proteger los cultivos sería beneficioso, pero hay una limitada investigación científica en este ámbito (Rodríguez, 2019).

La falta de conocimiento adecuado está generando diversas dificultades en la producción de múltiples cultivos, afectando negativamente el crecimiento, el rendimiento y la inversión de los agricultores. Los agroquímicos son ampliamente utilizados en la agricultura, pero su impacto puede ser irreparable en los ecosistemas. En la provincia de Lamas, la producción de cultivos está fuertemente vinculada al uso de plaguicidas, lo que hace esencial la exploración de otras alternativas que permitan una producción sostenible sin la dependencia de insumos externos.

Si no se investiga más sobre las plantas con propiedades biocidas descritas en la presente tesis, existe el riesgo de que desaparezcan. Las plantas biocidas son muy importantes para la producción agropecuaria en la provincia de Lamas y podrían contribuir a obtener mejores rendimientos, promoviendo una relación favorable entre el ser humano y el medio ambiente sin perjudicar el ecosistema.

Dayan et al. (200), citado por Falcón (2022), argumenta que la utilización excesiva de pesticidas sintéticos ha generado preocupación en cuanto a los impactos que generan en el entorno y la salud de las personas, por lo que se ha generado un interés por parte de la sociedad en general y del conjunto de expertos e investigadores en el ámbito científico en buscar alternativas para el control de plagas en los cultivos. Se está dejando de confiar exclusivamente en productos químicos para combatir las plagas agrícolas y

se está comenzando a utilizar productos elaborados a partir de extractos de plantas, microorganismos antagonistas y estrategias integradas para el control de plagas.

Negrete y Morales (2003), citado por Barboza (2022), hace mención que se generan costos elevados, contaminación ambiental y resistencia de las plagas cuando se utilizan insecticidas químicos de manera indiscriminada. En lugar de recurrir a estos productos, existen otras formas de manejo para el cogollero. Una alternativa es la aplicación de insecticidas elaborados a partir de extractos de plantas, que son eficaces y más económicos, no dañan a los insectos beneficiosos, se caracterizan por ser de sencilla elaboración y no aportan a la contaminación ambiental, ofreciendo así una solución a la problemática generada por el uso desmedido de insecticidas químicos.

Silvia et al. (2002), citado por Zurita-Vásquez et al. (2017), señalan que la mayoría de las especies empleadas como insecticidas no solo generan toxicidad en las plantas, sino que también fomentan su crecimiento al actuar como repelentes o inhibidores de la alimentación o puesta de huevos de los insectos, lo cual puede llevar a una sobreestimación de sus efectos protectores. En varios países de Latinoamérica se están llevando a cabo investigaciones para encontrar en las plantas sustancias químicas que tengan menos impacto en el medio ambiente y que puedan ser utilizadas para el manejo de plagas en la agricultura.

Asimismo, Falcón (2022), indica que, en los últimos tiempos, se ha observado un crecimiento notable en el interés por el manejo biológico de enfermedades en las plantas. Este aumento se atribuye en parte a la inquietud pública respecto al uso de pesticidas químicos perjudiciales, así como a los beneficios que ofrece el control biológico en comparación con otras estrategias de manejo.

Ante esta problemática con el presente trabajo se planteó el siguiente objetivo recopilar información bibliográfica sobre el uso de plantas con propiedades biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín, el cual nos permitió realizar los siguientes objetivos específicos:

- a. Describir las principales plantas con propiedades biocidas de la provincia de Lamas, región San Martín.
- b. Describir el uso de plantas biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

Celis (2019), en su investigación titulada "Efecto de variaciones en la densidad de siembra de plantas biocidas, como nim y piñón blanco, dentro de diversos sistemas agroforestales junto con la caoba, en relación con el control de *Hypsipyla grandella* Zéller en la región de San Martín. El objetivo principal es analizar cómo estas variaciones afectan el control de la mencionada plaga, empleando una metodología basada en análisis de varianza (ANOVA) para verificar el efecto de los tratamientos, realizando el empleo de la prueba de Tukey para comparar medias para determinar las diferencias entre los tratamientos, concluyendo como resultado, que, al aumentar la reducción de la densidad de siembra de plantas biocidas, sin importar la variedad específica, está asociada de manera significativa con una disminución en la incidencia de ataques de *H. grandella* en los cultivos de "caoba"

Flores (2019) en su estudio titulado "Impacto de plantas biocidas (marupa, nim y piñón blanco) plantadas en sistemas agroforestales con caoba (*Swietenia macrophylla* King) en el manejo de la polilla barrenadora (*Hypsipyla grandella* Zéller)". Planteó el objetivo de evaluar el impacto que tendrían diversas plantas biocidas, como "marupa", "nim" y "piñón blanco", en el manejo de la "polilla barrenadora" (*Hypsipyla grandella* Zéller) cuando se integran en sistemas agroforestales con "caoba" (*Swietenia macrophylla* King). Utilizó un enfoque metodológico de diseño de bloques completamente aleatorizados que constaba de 3 bloques y 4 tratamientos en cada uno de ellos. Por ende, concluyó que, la combinación de "caoba", "cacao" y "nim" contribuye a disminuir el asedio de *H. grandella* en un 16%.

Torres (2019), en su investigación "Impacto de plantas biocidas ("marupa", "nim" y "piñón blanco") en el manejo de *Hypsipyla grandella* Zeller en plantaciones jóvenes de "caoba" (*Swietenia macrophylla* King) en la región San Martín - 2017" fue evaluar cómo las plantas biocidas influyen en el control de *Hypsipyla grandella* Zeller en plantaciones juveniles de "caoba" en la región de San Martín. Se implementó un diseño experimental con tres bloques y cuatro tratamientos en un área efectiva de 672 m<sup>2</sup>. Los resultados destacaron el impacto positivo de las plantas biocidas en el control de *Hypsipyla grandella* Zeller en las plantaciones jóvenes de *Swietenia macrophylla* King, sugiriendo su integración como parte de una estrategia global para gestionar la presencia de la "polilla barrenadora".

Recabarren (2019), quién investigó "Producción de un biocida natural a partir de la planta ipomea carnea (borrachera) para el manejo de *spodoptera frugiperda* (gusano cogollero)" fue generar y analizar en un entorno de laboratorio un biocida natural a partir de la planta borrachera (I. carnea) con el propósito de controlar la plaga del gusano cogollero (S. frugiperda). El estudio se llevó a cabo en cuatro etapas. En la primera etapa, se obtuvieron plantas de borrachera, seguido por la obtención de camadas de huevos del gusano cogollero y la crianza de las larvas correspondientes en la segunda etapa. La tercera etapa involucró la obtención de tres extractos acuosos de la planta borrachera, mientras que, en la cuarta etapa, se aplicaron los extractos a las larvas del gusano cogollero. Los resultados indicaron que todos los extractos obtenidos exhibieron propiedades pesticidas contra el gusano cogollero.

Rodríguez (2019), en su investigación titulada "Impacto de la aplicación de extractos de plantas biocidas en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller (barrenador de las meliáceas) bajo condiciones controladas de laboratorio en la región San Martín - 2018" fue evaluar los efectos de la aplicación de extractos de cuatro plantas biocidas (Nim, Marupa, Ruda y Rosa Sisa) en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller en un entorno de laboratorio con condiciones controladas en la región San Martín. El experimento se llevó a cabo mediante un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA) con 03 repeticiones y 05 tratamientos que consistieron en la aplicación de extractos en diferentes porcentajes. Los resultados indicaron que la aplicación de extractos de nim, marupa y ruda en porcentajes elevados (40%) logró una reducción significativa en el ataque de *H. grandella*.

Rivera y Sánchez (2021), quiénes investigaron sobre "Manejo orgánico de plagas del ají cayena, con el uso de biocidas de plantas naturales, San José de Sisa, 2021". Plantearon el objetivo de evaluar el control orgánico de plagas en cultivos de ají cayena, empleando biocidas obtenidos a partir de plantas naturales. Se llevó a cabo un estudio aplicado de tipo experimental en el cual se tomaron 90 plantas de ají cayena divididas en quince parcelas para aplicar el producto biocida en diferentes dosis (40 ml, 80 ml y 120 ml). Por ende, concluyen que, a combinación de tres plantas (*huamansamana*, huaca y barbasco) resultó ser más efectiva en el control de la plaga *Grillotalppa* con una reducción del 16%, la plaga Diabrotica con una reducción del 25%, y no se registró ningún ataque de la plaga *Atta cephalotes*.

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. Generalidades de biocidas**

Recabarren (2019), menciona que los biocidas se refieren a las sustancias o combinaciones de sustancias cuyo propósito es prevenir o destruir la actividad de seres vivos perjudiciales para la salud pública, la agricultura y otros seres vivos, como insectos, ácaros, moluscos, roedores, hongos, malas hierbas, bacterias y demás formas de vida animal o vegetal.

### **2.2.2. Plantas biocidas**

Osorio (2002), menciona la presencia de plantas capaces de producir toxinas como mecanismo de defensa se revela como una estrategia potencial para el control de plagas en algunas especies. La utilización de estas plantas con propiedades biocidas emerge como una opción ambientalmente sostenible para gestionar la incidencia de plagas, representando así una alternativa viable para prevenir la proliferación de organismos perjudiciales. Los organismos con efectos biocidas y sus derivados desempeñan una función crucial en la regulación de organismos patógenos, contribuyendo a combatir y prevenir daños no solo en plantas, sino también en personas y animales. En el contexto peruano, se identifican más de 300 especies con características biocidas.

### **2.2.3. Tipos de extractos vegetales**

González (2011), citado por Mindiola (2019), manifiesta que existen diversas técnicas para obtener extractos vegetales de plantas con propiedades biocidas y/o repelentes, tales como:

#### **Purín fermentado**

Es una técnica que implica colocar partes de plantas en bolsas permeables y sumergirlas en agua en un recipiente cubierto, pero con circulación de aire, revolviendo diariamente hasta que cambie de color en una o dos semanas. Debido a su olor desagradable, se puede agregar extracto de manzanilla o valeriana. Se recomienda diluir el purín, especialmente si se aplica en el follaje, en una proporción de 1 a 10 partes.

#### **Infusión**

Implica remojar las plantas frescas o secas en agua caliente y dejarlas reposar durante 24 horas.

### **Decocción**

Implica remojar los materiales vegetales durante 24 horas, hervirlos durante 20 minutos, cubrirlos y dejarlos enfriar.

### **Maceración**

Las plantas frescas o secas se remojan en agua durante no más de tres días, se evita la fermentación y se utiliza el sobrenadante.

### **Extracto de flores**

Se elabora cortando y humedeciendo las flores frescas recién abiertas, extrayendo su líquido y conservándolo en un frasco con tapa.

### **Recolección y el secado de las plantas**

Se realizan colocándolas en papel en un lugar cálido y aireado a menos de 30 grados. Las infusiones y decocciones no se deben usar en días lluviosos, nublados o con mucha insolación.

### **Extracto alcohólico**

Implica cubrir la planta con alcohol y dejarla macerar.

#### **2.2.4. Variedad de plantas biocidas**

Mateos-Rafael et al. (2019), hace referencia que

La Amazonia peruana alberga una rica diversidad de especies vegetales que, entre sus múltiples usos, pueden desempeñar funciones biocidas. Investigaciones etnobotánicas realizadas en Ucayali señalan al "sacha yoco" (*Paullinia clavigera* var. *bullata* Simpson, Sapindaceae) como un candidato para estudios sobre el control de vectores primarios de la malaria, especialmente *Anopheles benarrochi*. Asimismo, se ha investigado el efecto insecticida de la "teta de vaca" (*Solanum mammosum*, Solanaceae) en larvas de *Prodiplosis longifila* en tomates. Estas plantas han sido seleccionadas como recursos botánicos con potencial biocida y se considera que podrían ser efectivas en el control de áfidos que afectan los cultivos de cocona, dado que contienen sustancias tóxicas como alcaloides, esteroides, cardiotónicos, saponinas y taninos.

#### **Hercampuri (*Gentianella alborosea*)**

Bussmann y Glenn (2010), citado por Laurencio (2022), la *gentianella* nítida, conocida como hercampuri, es una especie nativa de los Andes del sur de América. Esta planta es endémica del Perú y se puede encontrar a altitudes de entre 3500 y 4500 metros

sobre el nivel del mar en las regiones de Huánuco, Libertad y Junín. Tienen compuestos activos con propiedades antibacterianas para el tratamiento del acné, así como efectos antiinflamatorios. La hercampuri es una planta de uso ancestral que se ha empleado para regular el metabolismo.

#### **2.2.5. Características esenciales de los extractos de plantas óptimos para la gestión de infestaciones de plagas.**

Abad y Piedra (2011), menciona que la utilización de extractos vegetales en la agricultura tiene múltiples ventajas y beneficios, pero es importante tener en cuenta que no todos los extractos naturales son adecuados para este fin. Los criterios de idoneidad varían en función de diferentes factores, como la especie vegetal seleccionada, el método de extracción empleado, el solvente utilizado, la composición y posibles aditivos, así como el control de calidad. Es crucial reconocer que la noción de que un producto natural es automáticamente no tóxico es incorrecta, ya que en la naturaleza existen numerosas sustancias venenosas que pueden representar riesgos para la salud humana, la fauna y los ecosistemas. Por lo tanto, es esencial llevar a cabo estudios toxicológicos para cumplir con las normativas reglamentarias en vigor.

#### **2.2.6. Preparación de plantas biocidas**

Según Jaime P. y Alfredo A. (2004), citado por Laurencio (2022), los materiales necesarios para el proceso son: plantas biocidas secas, como aloe vera o jabón negro, un recipiente para el proceso de maceración, un batán, una balanza y agua. Se aconseja recoger las hojas y ramas de la planta durante su fase de floración y posteriormente secarlas a temperatura ambiente durante 6 a 8 días hasta que la humedad de la hoja sea menor al 15%. Posteriormente, triturar las hojas y ramas con un batán. Para la maceración, se debe sumergir 1 a 2 kilogramos de la muestra molida en 10 litros de agua en un recipiente cerrado, manteniendo la temperatura ambiente durante un período de 7 días y en un lugar protegido de la intemperie.

#### **2.2.7. Importancia de extractos vegetales**

Félix (2018), citado por Barboza (2022), menciona los extractos vegetales encuentran diversas aplicaciones valiosas en la agricultura, ya que contienen una amplia variedad y concentración de compuestos fitoquímicos. Estos extractos son beneficiosos para combatir plagas y enfermedades en diversos cultivos, además de actuar como agentes estimulantes en el crecimiento y desarrollo vegetativo. Asimismo, contribuyen a activar los ciclos bioquímicos de las plantas para la producción de sustancias específicas. Por

otra parte, estos compuestos desempeñan un papel clave en la inducción de resistencia en las plantas frente a factores bióticos y abióticos.

#### **2.2.8. Alternativas**

Zúniga (2022), refiere que se ha propuesto una alternativa a los insecticidas tóxicos, que son conocidos por tener efectos negativos en la salud humana debido a su alta toxicidad persistente. Esta alternativa consiste en el uso de aceites esenciales, que son un tipo de metabolito secundario que ofrece una fuente inagotable para el control de plagas. La investigación ha evidenciado que los metabolitos secundarios poseen una diversidad de efectos biológicos positivos, que incluyen propiedades antiinflamatorias, antibacterianas, antifúngicas, antioxidantes y anticancerígenas. Además, exhiben actividad biocida contra diversos organismos, abarcando desde patógenos virales hasta insectos.

Torres (2018), indica que:

El uso inapropiado de productos fitosanitarios ha ocasionado problemas de contaminación ambiental y la resistencia de los patógenos a los fungicidas. Esta situación ha impulsado la búsqueda de alternativas respetuosas con el medio ambiente para gestionar las enfermedades de las plantas. Específicamente, se ha prestado una considerable atención al uso de especies pertenecientes al género *Trichoderma* como agentes de biocontrol. Actualmente, se emplean aislamientos de *Trichoderma* sp. para llevar a cabo el control biológico de enfermedades en los cultivos más importantes a nivel económico a nivel mundial. La elaboración de formulaciones efectivas adquiere una gran relevancia en el ámbito del control biológico, ya que puede tener un impacto significativo en el rendimiento del antagonista (p.4).

#### **2.2.9. Aplicación de biocidas**

Barboza (2022), refiere que, desde tiempos antiguos, los hindúes, chinos, griegos y romanos han empleado extractos de plantas para controlar plagas de roedores e insectos y para preservar alimentos almacenados. Durante el siglo XIX, en épocas anteriores, compuestos de origen vegetal como los alcaloides se utilizaban como pesticidas. Sin embargo, después de la Segunda Guerra Mundial, los pesticidas de síntesis química, como el DDT, los organoclorados, los organofosforados y los carbamatos, reemplazaron a esta primera generación de pesticidas de origen vegetal.

En las últimas dos décadas, se ha incrementado el estudio de productos químicos derivados de plantas, en particular los metabolitos secundarios, con el fin de emplearlos como fitosanitarios.

Zurita et al. (2017), hace referencia que la soja ha sido el cultivo más ampliamente cultivado en nuestro país durante muchos años. Esta leguminosa puede formar una relación simbiótica con diversas especies de *Bradyrhizobium*, que se utilizan como productos biotecnológicos para la fertilización. Dado que la movilidad del inoculante bacteriano es crucial para la competencia con las bacterias autóctonas, resulta interesante investigar los sistemas de quimiotaxis presentes en los Bradyrhizobios. En particular, *B. diazoefficiens* USDA 110 tiene tres sistemas de señalización quimiotáctica que aún no se han caracterizado.

Flores (2019), menciona que los insecticidas, especialmente los piretroides, se utilizan comúnmente para controlar las plagas en las plantas. Se aplican pulverizando la parte superior de la planta y se repiten cada 10 días, hasta 10 veces al año, en épocas de lluvia. Este método de control es efectivo y ha sido ampliamente aceptado por los agricultores debido a su eficacia para mantener un buen ritmo de crecimiento en las plantas.

#### **2.2.10. Efectos**

Flores (2019), enfatiza que en cuanto a los efectos ambientales del bioinsecticida Nimbiol *Azadirachta indica* en los ecosistemas de la caña de azúcar, son escasos, ya que demuestra eficacia en el control de insectos plaga. Su carácter biodegradable, combinado con su relativa seguridad para los organismos beneficiosos en el entorno, previene el desarrollo de poblaciones de insectos resistentes. Dado que sus componentes provienen de plantas, se considera un producto amigable y no tóxico para los agricultores. Además, tiene un impacto mínimo en los insectos beneficiosos al actuar como repelente y inhibir la alimentación de los insectos, y no genera contaminación del agua, el aire o el suelo.

Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022), afirmó que la toxicidad de los plaguicidas depende de su función y otros factores. Es decir, los insecticidas son generalmente más tóxicos para las personas que los herbicidas. Además, la misma sustancia química puede tener diferentes efectos en diferentes dosis, lo que depende de la cantidad de sustancia que se expone al ser humano por la ingestión, inhalación o contacto directo con la piel. No hay ningún plaguicida que esté autorizado para su uso en alimentos en el mercado internacional que sea genotóxico, lo que significa que no es peligroso para el ADN y no puede causar mutaciones o cáncer. Los plaguicidas sólo son peligrosos cuando hay una exposición excesiva al producto.

Fuertes et al., (2010), citado por Flores (2019), indican que se llevó a cabo una investigación con el objetivo de encontrar sustancias no tóxicas que pudieran reemplazar a los insecticidas sintéticos utilizados en el cultivo del algodón, permitiendo así la implementación de un manejo integrado de plagas. Se recolectaron 40 especies vegetales con propiedades biocidas, entre las que se incluyen *Hura crepitans* (catahua), *Schinus molle* (molle), *Annona cherimola* (chirimoya), *Annona muricata* (guanábana o graviola), *Tagetes patula* (marigold), *Tanacetum vulgare*, entre otras. Se evaluaron la composición química y la bioactividad de extractos acuosos obtenidos de la corteza y las hojas de estas especies, tanto frente a los nauplios de *Artemia salina* como mediante bioensayos a nivel de laboratorio y de campo. Las plagas investigadas incluyeron *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* y *Dysdercus peruvianus*.

### **2.2.11. Cultivo y la demanda**

OMS (2022), indica que, en la actualidad, vivimos en un mundo globalizado en el que el aumento de la población y las tendencias globales, como la urbanización y el aumento de la clase media, están influenciando la producción, el comercio y el consumo de cultivos agrícolas y otros bienes y servicios que requieren grandes cantidades de plaguicidas y fertilizantes. A diferencia de la mayoría de los productos químicos industriales, los plaguicidas y fertilizantes, tanto orgánicos como inorgánicos, se aplican intencionalmente en el medio ambiente para desempeñar funciones específicas beneficiosas, lo que puede plantear riesgos potenciales para la salud y el medio ambiente.

La creciente necesidad de productos agrícolas ha llevado a un aumento en la producción, impulsado en parte por el incremento en el uso de plaguicidas y fertilizantes. Durante el período entre 2002 y 2018, la población mundial experimentó un aumento del 21%, la producción de cereales se elevó en un 44%, y se observó un aumento del 30% en el uso de plaguicidas por hectárea de tierra cultivada, junto con incrementos del 23% para el nitrógeno, 13% para el fósforo y 56% para el potasio en el uso de fertilizantes inorgánicos por hectárea. Del mismo modo, la intensificación de la ganadería se ha logrado mediante el empleo de piensos concentrados, productos farmacéuticos y vacunas.

Estima que, en los países en desarrollo, alrededor del 80% del aumento en la producción de alimentos necesario para mantener el ritmo del crecimiento poblacional se logrará mediante mejoras en el rendimiento de los cultivos o incrementando el número de veces que se puedan plantar en la misma tierra. Solo se espera que el 20% de la producción adicional de alimentos provenga de la expansión de tierras agrícolas. A pesar de que



los plaguicidas pueden prevenir grandes pérdidas de cultivos y seguirán siendo importantes para la agricultura, sus efectos en los seres humanos y el medio ambiente son motivo de preocupación constante.

#### **2.2.12. Normativas**

OMS (2022), señala que, durante las últimas décadas, la comunidad internacional ha implementado diversas iniciativas y herramientas, tanto vinculantes como no vinculantes, para la regulación de plaguicidas y fertilizantes. Entre los tratados legalmente obligatorios se incluyen el Convenio de Basilea, el Convenio de Estocolmo y el Convenio de Rotterdam. Por otro lado, ejemplos de instrumentos de carácter voluntario abarcan el Código Internacional de Conducta para el Manejo de Plaguicidas, el Código Internacional de Conducta para el Uso y Manejo de Fertilizantes, el Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM) y el Codex Alimentarius.

#### **2.2.13. Aseguramiento de pesticidas**

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, 2022), indica que se lleva a cabo una revisión periódica de todos los pesticidas sean evaluados al menos cada 15 años para garantizar que su uso no represente riesgos inaceptables para la salud humana y el medio ambiente. El propósito de este programa es asegurar que todos los pesticidas registrados continúen cumpliendo con los estándares de seguridad establecidos, teniendo en cuenta los avances en la evaluación de riesgos y los cambios en políticas y prácticas relacionadas.

#### **2.2.14. Evaluación**

OMS (2022), hace mención que un grupo de expertos independientes y de alcance internacional, la Reunión Conjunta FAO/OMS sobre Residuos de Plaguicidas (JMPR), se encarga de evaluar los riesgos asociados a los residuos de plaguicidas en los alimentos. Para llevar a cabo esta tarea, se basan en todos los datos presentados en los registros nacionales de plaguicidas a nivel mundial, así como en estudios científicos publicados en revistas con revisión por pares. Después de evaluar los niveles de riesgo, la JMPR establece límites para la ingesta segura de estos residuos, con el objetivo de garantizar que su consumo a lo largo de la vida no tenga efectos adversos sobre la salud de las personas.

### **Agricultura sostenible**

Máquez-Vega et al (2021) indica que es un sistema de producción agrícola que asegura una producción estable de manera económicamente sostenible, socialmente aceptable y respetuoso con el medio ambiente, sin poner en peligro el potencial actual y futuro de los recursos de la tierra.

### **Agroquímicos**

Pacheco y Barbona (2017), hace referencia a los compuestos químicos o combinaciones de los mismos que tienen como objetivo prevenir o controlar los efectos de plagas en los cultivos agrícolas, así como regular el desarrollo de las plantas, defoliarlas y secarlas, o proteger los productos o subproductos de la cosecha contra su deterioro.

Villalobos (2021), define como, plaguicida a cualquier compuesto, ya sea natural o sintético, o combinación de estos, que se emplee en la agricultura con el propósito de prevenir, eliminar y/o controlar la aparición de plagas, enfermedades o malezas.

### **Buenas prácticas agrícolas**

Estraver (2022), se refiere a los productos químicos que han sido aprobados oficialmente para el control efectivo y confiable de plagas en todas las etapas de la producción, almacenamiento, transporte, distribución y procesamiento de alimentos.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2010), menciona que comprenden las medidas adoptadas en todas las etapas de producción y procesamiento para garantizar la calidad e inocuidad del producto, el bienestar de los trabajadores y los animales, la protección del medio ambiente y la salud humana.

### **Extractos vegetales**

Barboza (2022), menciona que se trata de productos que se obtienen a través de técnicas como la fermentación, cocción, maceración e infusión, y se utilizan para controlar plagas en los cultivos.

Falcón (2022), argumenta que son preparaciones en forma líquida o en polvo que se obtienen al extraer los principios activos de diversas partes de las plantas, como las raíces, hojas, flores y semillas de diferentes especies.

## **Herbicidas**

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2020), define como una sustancia o combinación de sustancias utilizadas para el control de plagas, incluyendo vectores que propagan enfermedades humanas y animales, especies no deseadas que causan daño o interfieren con la producción agropecuaria y forestal.

Alvarado (2007), menciona que los herbicidas son sustancias complejas que pueden controlar el crecimiento de plantas no deseadas o malezas en los cultivos. Al igual que otros productos para proteger los cultivos, su uso debe basarse en un conocimiento completo de sus características y propiedades para aprovechar al máximo su eficacia.

## **Insecticida orgánico**

Ortíz (2021), indica que son artículos fabricados con sustancias naturales, extraídas de manera original, que se utilizan para prevenir, controlar o inspeccionar la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos.

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, 2011), menciona que los insecticidas naturales o preparados naturales se utilizan para repeler insectos en lugar de matarlos.

## **Pesticidas**

Ramírez (2018), indica que los productos químicos complejos son indispensables para solucionar los problemas habituales en los cultivos agrícolas, pero su uso indebido puede conllevar más peligros que ventajas.

Bedmar (2015), define que los compuestos creados con el fin de manejar la presencia de plagas o enfermedades son el resultado de la urgencia de controlar poblaciones de organismos dañinos para la salud humana, la producción agrícola y la sanidad animal.

## **Plantas Biocidas**

Mancebo (1998), indica que es cualquier sustancia o combinación, en su forma de suministro al usuario, que contenga o produzca una o más sustancias activas con el propósito de eliminar, contrarrestar o neutralizar organismos dañinos, o prevenir su acción, ejerciendo sobre ellos un efecto de control, excluyendo las acciones meramente físicas o mecánicas.

## **CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Ámbito y condiciones de la investigación**

#### **3.1.1. Ubicación política**

La provincia de Lamas es una de las diez que integran el departamento de San Martín, y cuenta con una población cercana a los 80 000 residentes.

La Provincia de Lamas limita:

Norte: Departamento de Loreto.

Este: Provincia de San Martín.

Oeste: Provincia de El Dorado y Moyobamba.

Sur: Provincia de Picota.

#### **3.1.2. Ubicación geográfica**

Latitud sur : - 6° 25' 7.46"

Longitud oeste : - 76°31' 40.6"

Altitud : 840 m.s.n.m.m (SENAMHI, 2023)

#### **3.1.3. Condiciones climáticas**

Clima : Bosque Seco Tropical

Precipitación : 1469,7 mm/añual

Temperatura : Máx= 28.4°C; Míñ= 20.2°C; Prom= 24.3°C

Altitud : 840 m.s.n.m.m

Humedad relativa : 84% (SENAMHI, 2023)

#### **3.1.4. Período de ejecución**

El presente trabajo de investigación se ejecutó entre enero a marzo del 2023.

#### **3.1.5. Autorizaciones y permisos**

Para este trabajo de investigación no se contó con ninguna autorización ya que no afecta por ningún motivo al medio ambiente.

### 3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La Investigación presente no generó impactos negativos al medio ambiente.

### 3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación presentada respetó los principios éticos generales de la investigación, entre los que cabe destacar: integridad, respeto a las personas, al ecosistema y justicia.

## 3.2. Variable de estudio

- Inventario de plantas con propiedades biocidas
- Experiencias sobre el uso de plantas biocidas

**Tabla 1**

*Descripción de variable por objetivo específico*

Objetivo específico 1: Describir las principales plantas con propiedades biocidas de la provincia de Lamas, región San Martín.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Principales plantas con propiedades biocidas	- Ajo sachá	- Referencias bibliográficas	-Tabla
	- Barbasco		
	- Huaca		
	- Catahua		
	- Ají pucunucho		
	- Huamansamana		
	- Jagua o huitó		

Objetivo específico 2: Describir el uso de plantas biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Experiencias sobre el uso de plantas biocidas	- Ajo sachá	- Conocimientos propios	-Tabla
	- Barbasco		
	- Huaca		
	- Catahua		
	- Ají pucunucho		
	- Huamansamana		
	- Jagua o huitó		

### **3.3 Procedimiento de la investigación**

El presente trabajo se caracterizó por ser un estudio de tipo descriptivo, de acuerdo a las fuentes bibliográficas confiables revisadas y a los antecedentes obtenidos, del uso de plantas con propiedades biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín.

#### **3.3.1 Objetivo específico 1**

Describir las principales plantas con propiedades biocidas de la provincia de Lamas, región San Martín.

Búsqueda de Información: Se realizó la búsqueda referente a la variable del problema en diferentes repositorios autorizados, como Springler, Google Académico, Alicia, Polyscience Dialnet, Scopus, Scielo, citando a los autores en cada investigación utilizada en la presente tesis.

Análisis de la Información: Se procedió a analizar y seleccionar la información adecuada para enriquecer el producto final de tesis.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las normas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Zotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción de la Información: Se procedió a redactar la presente tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

### **3.3.2 Objetivo específico 2**

Describir el uso de plantas biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín.

Búsqueda de Información: Se realizó la búsqueda referente a la variable del problema en diferentes repositorios autorizados, como Springer, Google Académico, Alicia, Polyscience Dialnet, Scopus, Scielo, citando a los autores en cada investigación utilizada en la presente tesis.

Análisis de la Información: Se procedió a analizar y seleccionar la información adecuada para enriquecer el producto final de tesis.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las normas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Zotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción de la Información: Se procedió a redactar la presente tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Resultados del objetivo específico 1

La provincia de Lamas, ubicada en la región San Martín de Perú, es conocida por su rica biodiversidad y por albergar una gran variedad de plantas con propiedades medicinales y biocidas. En la Tabla 2 se mencionan algunas plantas de la zona que se destacan por sus propiedades biocidas.

**Tabla 2**

*Principales plantas con propiedades biocidas de la provincia de Lamas, región San Martín.*

Nombre Científico	Nombre Común	Descripción	Hábitat de Crecimiento
<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A. Gentry	Ajo Sacha	Este arbusto semi trepador alcanza los 2,5 metros de altura, con hojas en forma de zarcillo y frutos en cápsulas lisas, las cuales tienen racimos auxiliares que funcionan como inflorescencias de 13 a 15 cm de longitud, además, presenta flores violetas distintivas y se divide en plantas macho y hembra. Habita en forma silvestre y se las encuentra en faldas de altura, alejada de cuerpos de agua, chacras nuevas, áreas sombreadas o poco sombreadas tanto de purmas como de bosque primario y no es resistente a la inundación, algunas etnias circundantes que se encuentran en la provincia de Lamas lo usan como bio insecticida para repeler el ataque de ciertas plagas en sus cultivos (frejol caupí, maíz, plátano, entre otros.	Selva Alta

*Nota: Adaptado del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP, (2000)*



Nombre Científico	Nombre Común	Descripción	Hábitat de Crecimiento
<i>Lochocarpus nicou</i> L.	Barbasco	Se conoce al barbasco por varios nombres, como Cubé, barbasco, haiari, conapi, pacal o kumu. Es parte de la familia de las Fabaceae, los nativos cultivan el barbasco en pequeñas chacras que preparan en las partes secas, cuando los ríos de la Selva bajan. Estas plantas pueden alcanzar alturas de 2.5 a 5 metros y sus raíces se aprovechan después de 3 o 4 años de crecimiento y produce un excelente pesticida orgánico llamado rotenona, a medida que la planta envejece, puede volverse trepadora o caerse si no tiene un soporte o tutor.	Selva Baja
<i>Clibadium peruvianum</i>	Huaca	Es una especie de planta nativa de Perú y se distribuye por la parte norte de la selva baja (Yurimaguas, Loreto, Ucayali), y en la parte central de la ceja de selva. Es una planta perenne y aromática que crece en la selva tropical y puede alcanzar una altura de 2 metros, presenta hojas opuestas, pecioladas, ovaladas, acuminadas u obtusas, sub redonda o aguda con la base aserrada, membranosa; flores pequeñas, blancas, parecida a discos; en panículas cimosas, es el fruto que contiene sustancias que pueden controlar a las larvas de la mosca común, con igual o mayor eficacia que los agroquímicos, pero sin tener la desventaja contaminante de éstos.	Selva Baja y Selva Alta

Nota: Adaptado del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP, (2000)

Nombre Científico	Nombre Común	Descripción	Hábitat de Crecimiento
<i>Hura crepitans L.</i>	Catahua	Pertene a la familia de las euphorbeaceas, presentan de 1 - 2 m de diámetro y 25 - 40 m de altura, con el fuste abultado y con la base del fuste a menudo con aletas de hasta 1,5 m de alto, además, presenta una corteza externa agrietada, color grisáceo, con agujones, tiene una corteza interna homogénea color amarillo blanquecino, con secreción acuosa, translúcido-amarillenta, cáustica y venenosa. Se le reconoce por su fuste abultado cubierto de agujones cónicos, y la copiosa secreción translúcido-amarillenta que exuda la corteza interna cuando es cortada, esta secreción es usada por las comunidades nativas en la provincia de Lamas para controlar el ataque de plagas y el control de la sarna.	Ceja de Selva y Selva Baja
<i>Capsicum chinense</i>	Ají pucunucho	Es una planta de crecimiento erecto que, a partir de una cierta altura ("cruz"), comienza a ramificarse de manera continua hasta completar su ciclo, su tamaño varía de 0,5 m en variedades cultivadas al aire libre y entre 2 m en híbridos cultivados en invernaderos y sujetos a tutores, además, presenta un sistema de raíces pivotante y profundo, con numerosas raíces adventicias. La polinización es principalmente autógama, aunque no supera el 10% y el fruto presenta diferentes tamaños, formas, sabores y colores, dependiendo de las variedades, pero en la provincia de Lamas se caracteriza por tener un color amarillo intenso que puede llegar a ser anaranjado.	Selva Alta y Selva Baja

Nota: Adaptado del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP, (2000)

Nombre Científico	Nombre Común	Descripción	Hábitat de Crecimiento
<i>Jacaranda copaia</i>	Huamansamana	La especie crece en elevaciones bajas, preferentemente en tierras firmes (zonas a salvo de las inundaciones), con pluviosidad elevada y constante, es común en bosques secundarios y es una especie de rápido crecimiento en la Amazonía del Perú, se encuentra en los departamentos de San Martín, Amazonas, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco y Ucayali y se desarrolla entre los 0 y 1 500 metros sobre el nivel del mar. Presenta un tronco recto, cilíndrico y esbelto, con hojas concentradas en el extremo y raíces engrosadas en la base, las hojas son lanceoladas con pilosidades, puede alcanzar una altura de hasta 45 metros siendo su altura comercial varia de 12 a 16 metros y el diámetro a la altura del pecho varia de 50 a 80 centímetros.	Selva Alta y Selva Baja
<i>Genipa americana</i>	Jagua o huito	Es un árbol mediano de 15 m de altura (raramente de 25 m) y tronco cilíndrico, recto, de 60 cm de diámetro aproximadamente, tiene hojas opuestas, lanceoladas a oblongas, 20-35 cm de largo y 10-19 cm de ancho, verdes oscuros, presenta flores que varían de color que pueden ser blancas, amarillas o rojas. Presenta un fruto que es una baya comestible con una cáscara gruesa de aproximadamente de 4-8 cm de largo y 4-6 cm de ancho, su forma es globosa, escabrosa al tacto y en cuyo interior se encuentran entre 40-80 semillas, las cuales tienen un diámetro de 8 mm de largo y 9 mm de ancho y 2 mm de grueso.	Selva Alta y Selva Baja

Nota: Adaptado del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP, (2000)

Nombre Científico	Nombre Común	Descripción	Hábitat de Crecimiento
<i>Solanum mamsomum</i> L.	Teta de Vaca	La Teta de Vaca es una planta que crece hasta 1,5 metros de altura y tiene tallos velludos y espinosos, sus hojas son ovadas a suborbiculares, generalmente con 3-5 lóbulos, y están cubiertas de pelos gruesos y tricomas estrellados en el envés. El fruto de la planta es venenoso y tiene forma de pera con protuberancias en la base, inicialmente verde claro y luego amarillo brillante al madurar, con un tamaño de 4-10 cm de longitud y 3-5 cm de diámetro. El interior es blanco y esponjoso, y contiene numerosas semillas lenticulares de color marrón oscuro brillante, cada una de aproximadamente 0,4 cm de longitud y 0,3 cm de ancho.	Selva Alta y Selva Baja
<i>Simarouba amara</i>	Marupa	Se encuentra en la región amazónica, a altitudes por debajo de 700 metros sobre el nivel del mar, prefiere áreas con alta precipitación, y su crecimiento es más lento en zonas con poca humedad, no tolera lugares con alta humedad relativa, lo que provoca que su tallo se mantenga delgado y de color amarillento en esas condiciones, tiene flores pequeñas y unisexuales y sus frutos tienen varias formas y son de color oscuro. El tronco es recto y cilíndrico, con una altura de 15 a 40 metros y su corteza externa puede ser de color crema o gris claro, mientras que la interna es amarilla y tiene un sabor amargo.	Selva Baja

Nota: Adaptado del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP, (2000).

Nombre Científico	Nombre Común	Descripción	Hábitat de Crecimiento
<i>Azadirachta indica</i>	Nim	Este árbol de rápido crecimiento tiene hojas perennes y comienza a producir a los 3 años de ser sembrado. Su tronco crece recto hasta alcanzar una altura promedio de 30 metros con un grosor de 2,5 metros y una corteza gris rojiza de 2,5 cm de espesor. Sus raíces son grandes y profundas, lo que lo hace resistente a las sequías. Las hojas miden de 7 a 10 cm de largo y 3 a 4 cm de ancho, con colores que van desde el rojo cobrizo hasta el verde oscuro. Las flores son bisexuales, miden 5 mm y pueden ser blancas, cremas o amarillentas, creciendo en racimos de hasta 0,22 m de largo.	Selva Alta
<i>Jatropha curcas</i>	Piñón Blanco	Este arbusto puede alcanzar entre 2 y 6 metros de altura, tiene una corteza blanco-grisácea y ramificada a baja altura, exudando un látex translúcido, presenta un tallo es cilíndrico, verde y robusto, con ramas que producen savia lechosa o viscosa de color rojizo la que puede alcanzar un grosor de 20 a 25 cm a los 20 años. La corteza externa es delgada, verde amarillenta y casi lisa, mientras que la interna es blanca con rayas rojas y exuda una savia astringente, las hojas son ovadas y de gran tamaño, con pecíolos largos de 10 a 15 cm., las flores pueden ser hermafroditas, masculinas o femeninas, y son de 10 a 25 cm de tamaño, con pétalos de 6 a 7 cm de largo. Los frutos son cápsulas ovoides verdes que se vuelven cafés oscuros o negros al madurar, miden de 2,5 a 4 cm de largo y 2 cm de ancho y contienen tres semillas negras de 2 cm de largo y 1 cm de diámetro, con un alto contenido de aceite, proteínas y lípidos.	Selva Alta y Selva Baja

Nota: Adaptado del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP, (2000)

Nombre Científico	Nombre Común	Descripción	Hábitat de Crecimiento
<i>Brunfelsia grandiflora</i> <i>D. Don</i>	Chiric Sanango	Sus hojas están dispuestas de manera alternada en el tallo y tienen forma elíptica y lanceolada con pecíolos cortos y conserva sus hojas durante todo el año, las flores se agrupan en una inflorescencia alargada tipo espiga y son hermafroditas, con una estructura simétrica peculiar, formadas por cinco partes, con sépalos que unidos están. La corola de estas flores es de color azul, con forma de rueda giratoria y una garganta alargada de tono blanquecino y los frutos tienen una apariencia similar a una baya.	Selva Alta y Selva Baja
<i>Eryngium foetidum</i>	Sacha culantro	Esta planta es una hierba aromática que guarda una gran similitud con el culantro o cilantro, como se le conoce en algunos lugares, tiene una altura que generalmente no supera los 40 cm y presenta hojas dispuestas en una roseta que puede alcanzar hasta 25 cm de longitud, siendo oblongas y con un borde que puede ser espinoso o aserrado. En términos de sabor y aroma, esta especie se asemeja mucho al culantro, aunque difieren en la forma de las hojas, se encuentra distribuido en toda la región amazónica y su cultivo se realiza a nivel de huertos familiares.	Selva Alta y Selva Baja

*Nota: Adaptado del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP, (2000).*

Para el inventario de plantas con propiedades biocidas de la provincia de Lamas, región San Martín, en la tabla 2 se refleja en los resultados en la provincia de Lamas, se encuentra una gran variedad de plantas con propiedades biocidas, esenciales para la prevención y control de plagas en la agricultura local. Como el Ajo Sacha (*Mansoa alliacea*), es un arbusto semi trepador que puede llegar a los 2,5 metros de altura y se encuentra en las zonas altas de la selva, alejado de cuerpos de agua. Sus distintivas flores violetas y su división en plantas macho y hembra son notables. Las comunidades locales lo utilizan como bio insecticida para repeler plagas en cultivos como el frejol caupí y el maíz.

El Barbasco (*Lochocarpus nicou*) es otra planta de suma importancia. Cultivada en las orillas de los ríos de la Selva Baja, esta planta, que puede llegar a medir hasta 5 metros de altura, es conocida por su capacidad para producir rotenona, un pesticida orgánico, a partir de sus raíces. La Huaca (*Clibadium peruvianum*) es una planta aromática que se extiende por la parte norte de la selva baja, así como la ceja de selva. Esta planta puede controlar eficazmente a las larvas de la mosca común, sin los efectos contaminantes de los agroquímicos. La Catahua (*Hura crepitans*), es una planta que alcanza alturas de hasta 40 metros, es conocida por su secreción traslúcida amarillenta, cáustica y venenosa, que es utilizada por las comunidades para combatir plagas y enfermedades como la sarna. Asimismo, el Ají pucunucho (*Capsicum chinense*), con su característico color amarillo intenso, es una planta versátil que se desarrolla tanto en la selva alta como en la selva baja.

Esta planta, aparte de ser un condimento, tiene también propiedades biocidas que son vitales para la protección de los cultivos. La (*Jacaranda copaia*) conocido como la huamansamana, esta especie crece en elevaciones bajas, preferentemente en tierras firmes (zonas a salvo de las inundaciones), con pluviosidad elevada y constante, es común en bosques secundarios y es una especie de rápido crecimiento en la Amazonía, se encuentra en los departamentos de San Martín, Amazonas, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco y Ucayali y se desarrolla entre los 0 y 1 500 metros sobre el nivel del mar. Presenta un tronco recto, cilíndrico y esbelto, con hojas concentradas en el extremo y raíces engrosadas en la base, las hojas son lanceoladas con pilosidades, alcanza una altura de hasta 45 metros siendo su altura comercial varia de 12 a 16 metros y el diámetro a la altura del pecho varia de 50 a 80 centímetros. La (*Genipa americana*) conocida como jagua o huito es un árbol mediano de 15 m de altura de tronco cilíndrico, recto, de 60 cm de diámetro aproximadamente, tiene hojas opuestas, lanceoladas a oblongas, 20-35 cm de largo y 10-19 cm de ancho, verdes oscuros, presenta flores que varían de color que pueden ser blancas, amarillas o rojas.

Presenta un fruto que es una baya comestible con una cáscara gruesa de aproximadamente de 4-8 cm de largo y 4-6 cm de ancho, su forma es globosa, escabrosa al tacto y en cuyo interior se encuentran entre 40-80 semillas, las cuales tienen un diámetro de 8 mm de largo y 9 mm de ancho y 2 mm de grueso. (*Solanum mammosum* L.), conocida como teta de Vaca, el cual es una planta que crece hasta 1,5 metros de altura y tiene tallos velludos y espinosos, sus hojas son ovadas a suborbiculares, generalmente con 3-5 lóbulos, y están cubiertas de pelos gruesos y tricomas estrellados en el envés.

El fruto de la planta es venenoso y tiene forma de pera con protuberancias en la base, inicialmente verde claro y luego amarillo brillante al madurar, con un tamaño de 4-10 cm de longitud y 3-5 cm de diámetro. El interior es blanco y esponjoso, y contiene numerosas semillas lenticulares de color marrón oscuro brillante, cada una de aproximadamente 0,4 cm de longitud y 0,3 cm de ancho. (*Simarouba amara*) conocida como el árbol de Marupa, esta planta se encuentra en la región amazónica, a altitudes por debajo de 700 metros sobre el nivel del mar, prefiere áreas con alta precipitación, y su crecimiento es más lento en zonas con poca humedad, no tolera lugares con alta humedad relativa, lo que provoca que su tallo se mantenga delgado y de color amarillento en esas condiciones, tiene flores pequeñas y unisexuales y sus frutos tienen varias formas y son de color oscuro.

El tronco es recto y cilíndrico, con una altura de 15 a 40 metros y su corteza externa puede ser de color crema o gris claro, mientras que la interna es amarilla y tiene un sabor amargo. (*Azadirachta indica*) llamado árbol de Nim, esta planta de rápido crecimiento tiene hojas perennes y comienza a producir a los 3 años de ser sembrado. Su tronco crece recto hasta alcanzar una altura promedio de 30 metros con un grosor de 2,5 metros y una corteza gris rojiza de 2,5 cm de espesor. Sus raíces son grandes y profundas, lo que lo hace resistente a las sequías. Las hojas miden de 7 a 10 cm de largo y 3 a 4 cm de ancho, con colores que van desde el rojo cobrizo hasta el verde oscuro.

Las flores son bisexuales, miden 5 mm y pueden ser blancas, cremas o amarillentas, creciendo en racimos de hasta 0,22 m de largo. (*Jatropha curcas*) conocido como Piñón Blanco, esta planta alcanza entre 2 y 6 metros de altura, tiene una corteza blanco-grisácea y ramificada a baja altura, exudando un látex translúcido, presenta un tallo es cilíndrico, verde y robusto, con ramas que producen savia lechosa o viscosa de color rojizo la que puede alcanzar un grosor de 20 a 25 cm a los 20 años. La corteza externa es delgada, verde amarillenta y casi lisa, mientras que la interna es blanca con rayas



rojas y exuda una savia astringente, las hojas son ovadas y de gran tamaño, con pecíolos largos de 10 a 15 cm., las flores pueden ser hermafroditas, masculinas o femeninas, y son de 10 a 25 cm de tamaño, con pétalos de 6 a 7 cm de largo.

Los frutos son cápsulas ovoides verdes que se vuelven cafés oscuros o negros al madurar, miden de 2,5 a 4 cm de largo y 2 cm de ancho y contienen tres semillas negras de 2 cm de largo y 1 cm de diámetro, con un alto contenido de aceite, proteínas y lípidos. (*Brunfelsia grandiflora* D. Don) conocido como chiric sanango, sus hojas están dispuestas de manera alternada en el tallo y tienen forma elíptica y lanceolada con pecíolos cortos y conserva sus hojas durante todo el año, las flores se agrupan en una inflorescencia alargada tipo espiga y son hermafroditas, con una estructura simétrica peculiar, formadas por cinco partes, con sépalos que unidos están. La corola de estas flores es de color azul, con forma de rueda giratoria y una garganta alargada de tono blanquecino y los frutos tienen una apariencia similar a una baya. (*Eryngium foetidum*) conocido como sacha culantro, esta planta es una hierba aromática que guarda una gran similitud con el culantro o cilantro, como se le conoce en algunos lugares, tiene una altura que generalmente no supera los 40 cm y presenta hojas dispuestas en una roseta que puede alcanzar hasta 25 cm de longitud, siendo oblongas y con un borde que puede ser espinoso o aserrado. En términos de sabor y aroma, esta especie se asemeja mucho al culantro, aunque difieren en la forma de las hojas, se encuentra distribuido en toda la región amazónica y su cultivo se realiza a nivel de huertos familiares.

Estos resultados son respaldados por Guevara (2018), quien indica que el ajo sacha, se utiliza como insecticida natural y repelente de plagas en cultivos como el frejol caupí, el maíz y el plátano. Se le atribuyen propiedades para controlar ciertos insectos y se utiliza como enseñanza ancestral en las comunidades indígenas.

Asimismo, Escobedo (2020), señala que el Barbasco contiene sustancias que pueden controlar larvas de lepidópteros, lo que la convierte en un posible agente biocida. Se le ha atribuido una eficacia similar o mayor que los agroquímicos convencionales, pero sin los efectos contaminantes.

Además, García (2016), aduce que el Huanarpo Macho, se ha utilizado tradicionalmente por sus propiedades medicinales, pero también se ha estudiado su potencial como agente biocida. Se ha encontrado que posee actividad insecticida y repelente de plagas.

Se resalta también que Díaz (2017), manifiesta que el Timbó, contiene compuestos bioactivos conocidos como rotenoides, los cuales tienen propiedades insecticidas. Se ha utilizado en la agricultura para controlar plagas como los insectos masticadores y chupadores.

## 4.2 Resultados del objetivo específico 2

El uso de plantas biocidas en la agricultura proporciona algunas ventajas, como la utilización de sustancias naturales en lugar de productos químicos sintéticos, lo que reduce los impactos ambientales y la exposición a residuos tóxicos en los alimentos. La tabla 3 se las dosis plantas biocidas que se aplica en sus cultivos.

**Tabla 3**

*Uso de plantas biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín.*

Nombre Común	Nombre Científico	Descripción de Experiencias
Ajo sachá	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.	<p>Se utiliza principalmente para el control de insectos con igual o mayor eficacia que los agroquímicos. De acuerdo a productores locales de Lamas, el ajo sachá se usa para el control de gusanos, arañas, áfidos, sobre todo en los cultivos de hortalizas, plátano, yuca, frejol caupí, entre otros.</p> <p>Estos productores utilizan el extracto de las hojas del ajo sachá (<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.), el mismo que es disuelto en agua bajo la siguiente proporción 500 ml de extracto en un balde de 20 litros de agua.</p>
Barbasco	<i>Lochocarpus nicou</i> L.	<p>Tradicionalmente, ha sido utilizado por las comunidades indígenas como un insecticida natural debido a las propiedades insecticidas de sus compuestos químicos. El principal componente activo del barbasco es la rotenona, un compuesto natural que actúa como insecticida y pesticida y que afecta a los insectos interrumpiendo su sistema nervioso y causando su muerte.</p> <p>De acuerdo a la experiencia tomada de agricultores de la provincia de Lamas, el barbasco viene siendo utilizado ancestralmente como biocida orgánico para el control plagas como: gusanos minadores de hojas, hormigas, ácaros, áfidos, arañita roja, gusanos perforadores del tallo, mosca de la fruta en sus cultivos como; café, parcelas de hortalizas, sachá inchi, maíz, cacao, plátano, yuca, frejol caupí, entre otros.</p> <p>Estos productores utilizan el extracto de las raíces y hojas del barbasco a razón de 200 ml de extracto de barbasco por balde de 20 litros de agua, es decir 2 litros de extracto de barbasco por cilindro de 200 litros.</p>

*Nota: Adapto de encuesta a productores de la provincia de Lamas 2023 y Huaccha (2022) experiencia propia no publicada*

Nombre Común	Nombre Científico	Descripción de Experiencias
Huaca	<i>Clibadium peruvianum</i>	<p>La planta de huaca presenta sustancias químicas que tienen efecto insecticida y que presentan sitios de acción distintos, entre los que incluyen: sistema nervioso y hormonal.</p> <p>Experiencias recolectadas de agricultores de la provincia de Lamas que se dedican a cultivos como: cacao, café, frejol caupí, hortalizas, plátano, yuca, sachá inchi, entre otros, mencionan que el extracto de las semillas de huaca es usado desde generaciones anteriores para controlar el ataque de plagas que se presentan en sus cultivos como: gusanos, algunas lepidópteras, áfidos, ácaros, hormigas cortadoras de hojas, entre otros, asumiendo que la dosis que estos emplean es de 500 ml de extracto de huaca por balde de 20 litros de agua, es decir 5 litros de extracto de semillas de huaca por cilindro de 200 litros.</p>
Catahua	<i>Hura crepitans L.</i>	<p>La resina de la catahua es toxica afecta a los peces adormeciéndolos, por lo que se utiliza para atraparlos. Sin embargo, hay aves (loros, por ejemplo) y monos que se alimentan de sus frutos y semillas, especialmente tiernos.</p> <p>Agricultores de la provincia de Lamas, indican que, de acuerdo a sus experiencias, es mejor utilizar la resina de Catahua ya que presenta más efectividad para el control de plagas sobre todo en cacao, café, plátano, yuca, piña y sachá inchi, además nos mencionan, que, no se debe usar en parcelas de hortalizas ya que su toxicidad es elevada.</p> <p>Para la extracción de la resina de la Catahua se deben tener en cuenta todas las medidas de seguridad que implica desde el corte que se realiza en la planta, su dosificación es de 10 a 20 ml de resina por balde de 20 litros de agua, es decir 200 ml de resina de Catahua por cilindro de 200 litros y la aplicación al cultivo.</p>

*Nota: Adapto de encuesta a productores de la provincia de Lamas 2023 y Huaccha (2022) experiencia propia no publicada*

Nombre Común	Nombre Científico	Descripción de Experiencias
Ají Pucunucho	<i>Capsicum annum</i>	<p>Los extractos o productos derivados del ají pucunucho pueden tener propiedades repelentes para ciertos insectos. El extracto de este producto ayuda a mantener alejadas a algunas plagas de las plantas o cultivos.</p> <p>Experiencias tomadas de agricultores de la provincia de Lamas nos indican que este tipo de ají es el que más se utiliza para el control de plagas como chinches, mosca de la fruta, gusanos, hormigas cortadoras de hoja, entre otros, en parcelas de hortalizas principalmente, estos agricultores indican que la dosificación es de 01 litro de extracto de ají pucunucho por balde de 20 litros de agua.</p>
Huamansamana	<i>Jacaranda copaia</i>	<p>De acuerdo a experiencias obtenidas de agricultores de la provincia de Lamas, el uso de la Huamansamana se realiza desde hace muchos años, estos indican que de cada 10 kilogramos de hoja obtienen 500 ml de extracto y es empleado para el control de plagas como la mosca de la fruta en cultivos como la piña y algunos cítricos como la naranja y la mandarina, gusanos, algunas lepidópteras, ácaros y áfidos, en parcelas de hortalizas, plátano, yuca, sachá inchi, entre otros.</p> <p>La dosis que se recomendada por estas experiencias es de 800 ml. de Huamansamana por balde de 20 litros de agua.</p>
Jagua	<i>Genipa americana</i>	<p>La pulpa del fruto de <i>Genipa americana</i> contiene una sustancia llamada genipina, que tiene propiedades antibacterianas y controla el ataque de ciertas plagas como gusanos, áfidos y ácaros, algunos de los agricultores de la provincia de Lamas utilizan el extracto del fruto de la jagua en combinación con el extracto de ají para una mayor eficacia del producto. Normalmente, la dosificación usada es de 250 ml de extracto de ají en combinación con 250 ml de extracto de jagua disueltas en un balde de 20 litros, esta combinación se emplea normalmente en parcelas de hortalizas.</p>

*Nota: Adapto de encuesta a productores de la provincia de Lamas 2023 y Huaccha (2022) experiencia propia no publicada.*

Nombre Común	Nombre Científico	Descripción de Experiencias
Teta de Vaca	<i>Solanum mamsomum</i> L.	<p>Teniendo en cuenta experiencias de algunos agricultores de la provincia de Lamas no muchos conocen el proceso para la preparación de un bio insecticida y lo utilizan principalmente para el control de hormigas, chinches, cucarachas, mosca de la fruta entre otros.</p> <p>La obtención de este insecticida orgánico se realiza mediante la obtención del extracto de toda la fruta el cuál se hierve por un periodo de 10 minutos y se deja reposar por toda la noche, este se puede mezclar con extracto de ají pucunucho siendo más efectivo su acción sobre el control de plagas, además, indican que esté preparado se puede hacer la mezcla de 800 ml de extracto de teta de vaca con 200 ml de ají pucunucho por balde de 20 litros de agua.</p>
Marupa	<i>Simarouba amara</i>	<p>De acuerdo a experiencias obtenidas de agricultores de la provincia de Lamas, indican que el uso de la Marupa no es muy conocido, estos mencionan que de 5 kilogramos de fruto se obtiene 01 litro de jugo o extracto y es empleado para el control de plagas como la mosca de la fruta en cultivos como la piña y algunos cítricos como la naranja y la mandarina, gusanos, hormigas, en parcelas de hortalizas, plátano y yuca. La dosis que se recomendada por estas experiencias es de 2 litros de Marupa por balde de 20 litros de agua.</p>
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	<p>El fruto maduro del Nim se extrae manualmente para separarla de la capa pegajosa de mucílago, para eliminar este mucílago, se lava la semilla con fuerza usando una gran cantidad de agua para luego secarlo por un periodo de 3 a 4 días, además, es posible utilizar el calor de un fogón para acelerar este proceso, con la precaución de evitar que se quemara para luego proceder a su molienda y es empleado para el control de plagas como arañas, barrenador de tallo, gusano cortador, mosca de la fruta, hormigas, escarabajos en cultivos como la piña, cítricos, hortalizas, plátano y yuca.</p> <p>Agricultores de la provincia de Lamas preparan este bio insecticida de la siguiente manera: 400 gr de semilla molida de Nim por 20 Litros de agua fresca y dejar macerar toda la noche por espacio de 10 horas, para luego colar y depositar la solución insecticida en la mochila y proceder a asperjar.</p>

*Nota: Adapto de encuesta a productores de la provincia de Lamas 2023 y Huaccha (2022) experiencia propia no publicada.*

Nombre Común	Nombre Científico	Descripción de Experiencias
Piñón Blanco	<i>Jatropha curcas</i>	<p>Conociendo las propiedades tóxicas presentadas por el piñón blanco, se han efectuado una serie de investigaciones para conocer su efecto insecticida en diferentes plagas de importancia agrícola como el caso del barrenador del tallo, mazorquero en maíz, hormigas, mosca de la fruta, chinches y orugas.</p> <p>Es así que de acuerdo a experiencias de agricultores de comunidades nativas de la provincia de Lamas usan la resina del piñón blanco como un bio insecticida, siendo su dosificación al 40%, es decir por cada 10 litros de mezcla corresponde 4 litros de resina de <i>Jatropha curcas</i> y se completa con 6 litros de agua.</p>
Chiric Sanango	<i>Brunfelsia grandiflora</i> D. Don	<p>De acuerdo a experiencias obtenidas de agricultores de la provincia de Lamas, indican que el uso del Chiric Sanango es conocido ancestralmente y mencionan que es la corteza y la raíz la que se utiliza, siendo el modo de preparación triturando y estrujando para obtener un jugo concentrado el mismo que se mezcla en una proporción del 20%, es decir 2 litros de este extracto por 8 litros de agua y es empleado para el control de plagas como la mosca de la fruta, gusanos, hormigas, chinches y escarabajos en cultivos como hortalizas, maíz, yuca, plátano, cítricos, cacao y café.</p>
Sacha culantro	<i>Eryngium foetidum</i>	<p>El sachá culantro posee propiedades que le confieren la capacidad de combatir bacterias y actuar como un antiséptico. Asimismo, se emplea en el tratamiento de la epilepsia, regulación de la presión arterial, reducción de la fiebre, alivio de náuseas y diarrea, eliminación de gases, y como agente bactericida y antiséptico.</p> <p>Agricultores de la provincia de Lamas preparan este bio insecticida utilizando las hojas aproximadamente 1 kilogramo de hojas por 2 litro de agua el cuál es hervido por un periodo de 2 hora para luego dejar en reposo por 10 a 12 horas, este concentrado se utiliza en mezcla con el concentrado de ají pucunucho a razón de 2 litros de concentrado de sachá culantro más 1 litro de concentrado de ají pucunucho y 7 litros de agua y es usado mayormente para el control de gusanos, hormigas y mosca de la fruta en hortalizas, plátano, maíz y cítricos.</p>

*Nota: Adapto de encuesta a productores de la provincia de Lamas 2023 y Huaccha (2022) experiencia propia no publicada*

Para la descripción de experiencias sobre el uso plantas biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín; en la tabla 3 se toma en cuenta que el Ajo sachá "*Mansoa alliacea (Lam.) A. Gentry*", según los agricultores locales de Lamas, el ajo sachá (*Mansoa alliacea*) se utiliza como una alternativa efectiva al control de insectos en cultivos de hortalizas, plátano, yuca, frejol caupí, entre otros. Según su experiencia, el ajo sachá es capaz de controlar gusanos, arañas, áfidos y otros insectos de manera igual o incluso más eficaz que los agroquímicos convencionales, sin los efectos contaminantes asociados. Para su uso, los agricultores diluyen 500 ml de extracto de las hojas de ajo sachá en un balde de 20 litros de agua.

El Barbasco "*Lochocarpus nicou L.*", desde tiempos ancestrales, las comunidades indígenas han empleado el barbasco como un insecticida natural debido a las propiedades insecticidas de sus compuestos químicos. La rotenona, que es el principal componente activo del barbasco, actúa como un insecticida y pesticida al interrumpir el sistema nervioso de los insectos y provocar su muerte. Sin embargo, es esencial tener precaución, ya que la rotenona también puede ser tóxica para otros organismos, incluyendo humanos y animales domésticos, por lo que su uso debe ser cuidadoso y limitado.

Según las experiencias de agricultores en la provincia de Lamas, el barbasco se ha utilizado ancestralmente como un biocida orgánico para el control de diversas plagas, como gusanos minadores de hojas, hormigas, ácaros, áfidos, arañita roja y gusanos perforadores del tallo, en cultivos como hortalizas, sachá inchi, maíz, cacao, plátano, yuca y frejol caupí, entre otros. Estos agricultores utilizan extractos de las raíces y hojas del barbasco, mezclando 200 ml de extracto por cada balde de 20 litros de agua, lo que equivale a 2 litros de extracto por cada cilindro de 200 litros.

La Huaca "*Clibadium peruvianum*", la planta de huaca contiene sustancias químicas con propiedades insecticidas que actúan en diferentes sitios, incluyendo el sistema nervioso y hormonal. Esta característica dificulta que las plagas desarrollen resistencia, ya que se enfrentan a múltiples efectos simultáneamente. Según las experiencias recopiladas de agricultores en la provincia de Lamas, quienes cultivan cultivos como cacao, frejol caupí, hortalizas, plátano, yuca y sachá inchi, el extracto de semillas de huaca ha sido utilizado desde generaciones anteriores para controlar el ataque de plagas en sus cultivos, como gusanos, algunas especies de lepidópteros, áfidos, ácaros y hormigas cortadoras de hojas. Estos agricultores emplean una dosis de 500 ml de extracto de huaca por cada balde de 20 litros de agua, lo que equivale a 5 litros de extracto de semillas de huaca por cada cilindro de 200 litros.

Asimismo, la Catahua "*Hura crepitans L.*", todos los componentes de la planta, incluyendo la corteza, las hojas, las semillas y la savia, contienen compuestos químicos tóxicos como la huratoxina y la euforina. Según la experiencia de los agricultores en la provincia de Lamas, la resina de Catahua es preferible debido a su mayor efectividad en el control de plagas, especialmente en cultivos como cacao, café, plátano, yuca, piña y sachá inchi. Sin embargo, advierten que no se debe utilizar en parcelas de hortalizas debido a su alta toxicidad. Para extraer la resina de Catahua, se deben tomar todas las medidas de seguridad necesarias, comenzando por el corte en la planta. La dosificación recomendada es de 200 ml de resina por cada balde de 20 litros de agua, lo que equivale a 2 litros de resina de Catahua por cada cilindro de 200 litros. La aplicación de la resina al cultivo también debe realizarse siguiendo los protocolos adecuados.

El Ají pucunucho "*Capsicum chinense*", los extractos o productos obtenidos del ají pucunucho pueden poseer propiedades repelentes para ciertos insectos. El uso de extracto de este ají puede ayudar a mantener alejadas a algunas plagas de las plantas o cultivos. Según la experiencia recopilada de agricultores en la provincia de Lamas, el ají pucunucho es el más utilizado para controlar plagas como chinches, mosca de la fruta, gusanos y hormigas cortadoras de hojas, principalmente en parcelas de hortalizas. Estos agricultores sugieren una dosis de 01 litro de extracto de ají pucunucho por cada balde de 20 litros de agua para su aplicación.

La Huamansamana "*Jacaranda copaia*", según las experiencias recopiladas de agricultores en la provincia de Lamas, se ha utilizado la Huamanzamana durante muchos años. Estos agricultores informan que obtienen 500 ml de extracto por cada 10 kilogramos de hojas de la planta, y este extracto se utiliza para controlar plagas como la mosca de la fruta en cultivos de piña, naranja, mandarina, así como gusanos, algunas lepidópteras, ácaros y áfidos en parcelas de hortalizas, plátano, yuca, sachá inchi, entre otros. La dosis recomendada según estas experiencias es de 800 ml de Huamanzamana por cada balde de 20 litros de agua.

El Jagua o huito "*Genipa americana*", la sustancia genipina presente en la pulpa del fruto de *Genipa americana* posee propiedades antibacterianas y es efectiva para controlar el ataque de plagas como guanos, áfidos y ácaros. Algunos agricultores de la provincia de Lamas optan por utilizar una combinación de extracto de fruto de jagua y extracto de ají para obtener mejores resultados. Por lo general, se recomienda una dosis de 250 ml de extracto de ají junto con 250 ml de extracto de jagua, los cuales se disuelven en un balde de 20 litros de agua. Esta combinación suele utilizarse en parcelas de hortalizas.



La Teta de Vaca (*Solanum mammosum* L.), es una planta que ha sido empleada tradicionalmente como bio insecticida. Aunque no todos los agricultores están familiarizados con su preparación, aquellos que la usan han desarrollado técnicas para potenciar su efecto, como mezclarla con extracto de ají pucunucho. Esta mezcla se ha mostrado efectiva contra plagas como hormigas, chinches y moscas de la fruta.

La Marupa (*Simarouba amara*), es otra planta cuyo uso no es muy difundido. Sin embargo, quienes la emplean han descubierto que su extracto es particularmente eficaz contra la mosca de la fruta en cultivos de cítricos y piña, así como en gusanos y hormigas presentes en cultivos de hortalizas, plátano y yuca.

El Nim (*Azadirachta indica*), es conocido por sus múltiples propiedades. A través de un proceso de extracción y maceración de su semilla, los agricultores de Lamas han desarrollado un potente bio insecticida. Este extracto ha mostrado ser eficaz contra arañas, barrenadores, gusanos, entre otras plagas.

El Piñón Blanco (*Jatropha curcas*) es reconocido por sus propiedades tóxicas. A partir de su resina, se ha creado un bio insecticida, que, al ser diluido adecuadamente, ha demostrado ser eficiente contra diversas plagas.

Por su parte, el Chiric Sanango (*Brunfelsia grandiflora* D. Don) ha sido utilizado ancestralmente. Agricultores de Lamas aprovechan su corteza y raíz para preparar un extracto que combate plagas en diversos cultivos, incluyendo maíz, yuca y cítricos.

Asimismo, el Sacha culantro (*Eryngium foetidum*) no solo es apreciado por sus propiedades medicinales, sino también como un bio insecticida. Su preparación, especialmente cuando se combina con ají pucunucho, ha demostrado ser efectiva contra gusanos, hormigas y mosca de la fruta.

Estos resultados son comparados con Pérez (2019), quien señala que, la resina de catahua se utiliza para el control de plagas en cultivos como cacao, plátano, yuca, piña y sachá inchi. Sin embargo, su toxicidad es elevada, por lo que no se recomienda su uso en parcelas de hortalizas. Se utiliza la resina de catahua en una dosis de 200 ml por balde de 20 litros de agua.

Asimismo, Morejon (2018), manifiesta que el ají pucunucho se utiliza como repelente para ciertos insectos en los cultivos. El extracto de este producto se emplea para mantener alejadas a plagas de las plantas. Se recomienda una dosis de 1 litro de extracto de ají pucunucho por balde de 20 litros de agua.

Además, Rodríguez y Gómez (2020), aducen que, la pulpa del fruto de la jagua contiene genipina, una sustancia con propiedades antibacterianas y repelentes para ciertos insectos. Algunos agricultores combinan el extracto de jagua con el extracto de ají para obtener una mayor eficacia. La dosis recomendada es de 250 ml de cada extracto por balde de 20 litros de agua.

Se destaca que López y Martínez (2017), añaden que el achiote es una planta utilizada tradicionalmente como insecticida y repelente en cultivos de la región. Los extractos de achiote se emplean para controlar plagas como áfidos, gusanos y escarabajos. Además, se cree que el achiote tiene propiedades antifúngicas que ayudan a proteger los cultivos de enfermedades; además, el anamú es una planta que contiene compuestos con propiedades insecticidas y repelentes. Se utiliza para controlar plagas de insectos, como mosquitos y garrapatas, en cultivos y áreas de cultivo. Se pueden hacer extractos a base de anamú y aplicarlos en los cultivos o utilizar la planta fresca como barrera protectora

Finalmente, estas plantas biocidas son utilizadas por los agricultores de la provincia de Lamas para controlar las plagas de forma más natural y reducir el uso de productos químicos en la agricultura. Es importante destacar que el uso de estos biocidas debe realizarse siguiendo las recomendaciones y dosis adecuadas, y considerando los posibles efectos sobre otros organismos y el medio ambiente.

## CONCLUSIONES

1. Las principales plantas que son utilizadas como biocidas en la provincia de Lamas, región San Martín, son trece con habitud en selva alta, selva baja y ceja de selva, siendo mayormente utilizadas por las comunidades nativas para controlar hongos e insectos, así mismo las que mayormente se siembran en pequeños huertos y comercializan son el Barbasco "*Lochocarpus nicou* L.", la Huaca "*Clibadium peruvianum*, el Ají pucunucho "*Capsicum chinense*", la Huamansamana "*Jacaranda copaia*", Jagua o huito "*Genipa americana*", sachá culantro.
2. Para el uso de plantas biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, lo utilizan como insecticidas y plaguicidas en los cultivos de café, cacao, piña, plátano, hortalizas, frejol, sachá inchi, yuca, cítricos, entre otros, para prevenir y controlar ataque de hongos, insectos como hormigas, lepidópteros, ácaros, áfidos, arañita roja, pulgones, broca a dosis de 5 L/ha, en el caso de la catahua se emplea 200 ml/ha por su elevada toxicidad y mayor efectividad para el control de estas plagas.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la Universidad Nacional de San Martín, realizar más investigaciones, identificar, documentar más especies de plantas de uso biocidas en lamas, región San Martín y difundirlo ya que estas tienen propiedades que son muy importantes, para su aprovechamiento de esta manera disminuir el impacto ambiental ocasionado por los productos químicos y así cultivos sanos e inoos.
2. Se recomienda al Instituto Nacional de Innovación Agraria a fomentar y difundir la investigación científica y fomentar el uso de estas plantas biocidas en los diferentes cultivos para disminuir el uso de agroquímicos que son toxicas para la salud y el ambiente Esto ayudará a mejorar la comprensión de sus mecanismos de acción, dosificación adecuada y aplicaciones específicas en diferentes cultivos.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

- Abad-Farfan, G., y Piedra- Mora, A. (2011). *Obtención de extractos vegetales por arrastre de vapor como agentes para control de plagas en cultivos hortícolas*. [Tesis de Pregrado Universidad de Cuenca]. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/2402>.
- Alvarado-Anzalone, I. (2007). *Herbicidas, modos y mecanismo de acción en plantas*. Obtenido. [https://www.researchgate.net/publication/259175751\\_Herbicidas\\_Modos\\_y\\_mecanismos\\_de\\_accion\\_en\\_plantas](https://www.researchgate.net/publication/259175751_Herbicidas_Modos_y_mecanismos_de_accion_en_plantas).
- Barboza -Calle, M. E. (2022). *Aplicación de extractos vegetales para el control de cogollero (Spodoptera frugiperda) en el cultivo de maíz (Zea mays) Imaza, Bagua - Amazonas 2020*. Tesis, Bagua Grande.[Tesis de Pregrado Universidad Politecnica Amazonica]. Obtenido de <https://repositorio.upa.edu.pe/handle/20.500.12897/129> .
- Bedmar, F. (2015). *Informe especial sobre plaguicidas agrícolas*. Obtenido de <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>
- CEDRSSA. (2020). *Uso y regulación de herbicidas en México*. Obtenido de <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/76Herbicidas.pdf>.
- Celis-Espinoza, D. F. (2019). *Efecto de la densidad de siembra de plantas biocidas (nim y piñón blanco), establecidos en diferentes arreglos agroforestales con Caoba para el control de Hypsipyla grandella Zéller en la región San Martín*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional San Martín - Tarapoto]. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11458/3316>.
- Díaz, M. (2017). *Plantas útiles de la región San Martín: Estudio etnobotánico y propiedades biocidas*.
- EPA. (2022). *Información básica sobre pesticidas* . <https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-basica-sobre-pesticidas>.
- Escobedo, J. M. (2020). Evaluación de la actividad biocida de plantas nativas de la provincia de Lamas, San Martín, Perú. *Revista de Investigación Científica*, 10(2), 45-60.
- Estraver-Castro, W. C. (2022). *Identificación de los insecticidas comercializados en el distrito de cajamarca y el rol que cumplen los establecimientos durante su*

- distribución*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional De Cajamarca]. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4662>.
- Falcón-Alvarado, J. (2022). *Efectos de los extractos vegetales en el control de pulgon (Brevicoryne brassicae L.) en col (Brassica oleracea var. Capitata) en las condiciones agroecológicas del distrito de monzón-2020*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco]. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7371>.
- Flores-Fasanando, F. (2019). *Efecto de la aplicación de extractos de plantas biocidas para el control de la Hypsipyla grandella Zéller (barrenador de las meliáceas), establecida en condiciones controladas de laboratorio en la región San Martín - 2018*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional De San Martín-Tarapoto]. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3398>.
- Flores-Ramírez, S. A. (2019). *Efecto de plantas biocidas ("marupa, "nim" y "piñón blanco") establecidas bajo sistemas agroforestales con "caoba" (Swietenia macrophylla king) para el control de la "polilla barrenadora" (hypsipyla grandella zéller)*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto]. obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3247>
- García, R. (2016). *Plantas medicinales con potencial biocida en la región San Martín, Perú. Investigación Científica Amazónica, 5(1), 25-36*.
- GCC. (2019). *Plantas Biocidas*. Obtenido de <https://www.cajamar.es/storage/documents/ficha-plantas-biocidas-1559046611-11d98.pdf>.
- Guevara, A. C. (2018). *Plantas de la flora peruana con propiedades biocidas*. Tesis.
- IIAP. (2000). *Plantas medicinales de uso popular en la amazonia*. Obtenido de <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/l017.pdf>
- IICA. (2010). *Manual de capacitación en Buenas prácticas agrícola*. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B3192e/B3192e.pdf>
- INIA. (2016). *Fomento de la producción del cultivo de Piñón Blanco (Jatropha curcas L) a través de la introducción de ecotipos mejorados en tres regiones de la selva del Perú*. Obtenido de <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/857>.
- JICA. (2011). *Insectidas orgánicos*. Obtenido de <https://www.jica.go.jp/project/spanish/panama/2515031E0/data/pdf/1-16.pdf>.

- Laurencio-Simón, R. B. (2022). *Efecto de biocidas en el control de pulgón (Brevicoryne Brassicae), en el cultivo de col (Brassica Oleracea) Variedad capitata en condiciones agroecológicas de colicocha*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco]. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7830>.
- López, C., y Martínez, R. (2017). Experiencias de agricultores locales en el uso de plantas biocidas para el control de plagas en la provincia de Lamas. *Journal of Sustainable Farming*, 5(2), 36-50.
- Mancebo, F. (1998). *Efectos de extractos vegetales sobre la alimentación y el desarrollo de larvas de Hypsipyla grandella (Zeller)*. Obtenido de <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/3402>.
- Máquez -Dávila, K., Vega- Jara, L., y Alvarez -Benaute, L. M. (Marzo de 2021). *Glosario de términos agronómicos*. obtenido de <https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/03/libro-glosario-de-terminos-agronomicos.pdf>.
- Matos-Rafael, M., Bulcázar-Terrones, L., Gil-Bacillo, J., y Sales-Dávila, F. (2019). Determinación de la dosis letal media de los extractos de paullinia clavigera var bullata simpson y solanum mammosum L. para controlar áfidos en condiciones de laboratorio. *Revista de Investigación Científica*. Obtenido de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbbiol/article/view/2730>.
- Mindiola-Salazar, A. J. (2019). *Proceso de elaboración del bioinsecticida botánico "Apichi" mediante la utilización de extractos vegetales con propiedades plaguicidas*. [Tesis de Pregrado Universidad Técnica de Babahoyo]. Ecuador obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5434>.
- Morejon, A. (2018). Uso de plantas biocidas en la agricultura sostenible: Estudio de caso en la provincia de Lamas. . *Revista de Agricultura Orgánica*, 10(3), 112-125.
- OMS. (2022). *Residuos de plaguicidas en los alimentos*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>.
- Ortíz-Gómez, S. (2021). *Análisis para la elaboración de un insecticida orgánico para Calathea Zebrina con pulgón blanco*. Medellín. Obtenido de <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/2488>
- Osorio, L. G. (2002). *Plantas que protegen a otras plantas una alternativa a los cultivos GM resistentes a las plagas*. Obtenido de

al.org/web/index.php/volumen-17-numero-4/2279-una-alternativa-a-los-cultivos-gm-resistentes-a-las-plagas r.

- Pacheco, R. M., y Barbona, E. I. (2017). *Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en cultivos frutihortícolas*. Obtenido de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-manual-uso-agroquimicos-frutihorticola.pdf>.
- Pérez, J. (2019). Plantas biocidas en la provincia de Lamas: Experiencias de agricultores locales. . *Revista de Agricultura Sostenible*, 15(2), 30-45.
- Pinedo -Tafur, L. L. (2019). *Utilización de productos derivados de las plantas en el control de plagas*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/6627?show=full>.
- Ramírez-Campos, M. A. (2018). El uso de pesticidas en la agricultura y su desorden ambiental. *Revista Enfermería la Vanguardia* (v6). obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/338932528\\_el\\_uso\\_de\\_pesticidas\\_en\\_la\\_agricultura\\_y\\_su\\_desorden\\_ambiental](https://www.researchgate.net/publication/338932528_el_uso_de_pesticidas_en_la_agricultura_y_su_desorden_ambiental).
- Recabarren -Manrique, M. J. (2019). *Obtención de un biocida natural a partir de la planta ipomea carnea (borrachera) para el control del spodoptera frugiperda (gusano cogollero)*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de Piura]. obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1903>.
- Rivera-Chuquimarca, M. C., Y Sánchez -Juep, J. (2021). *Manejo orgánico de plagas del ají cayena, con el uso de biocidas de plantas naturales, San José de Sisa, 2021*. [Tesis de Pregrado Universidad Cesar Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82553>.
- Rodríguez- Pérez, L. E. (2019). *Efecto de la aplicación de extractos de plantas biocidas para el control de la Hypsipyla grandella Zéller (barrenador de las meliáceas), establecida en condiciones controladas de laboratorio en la región San Martín - 2018*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto]. obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3398>.
- Rodríguez, M., y Gómez, E. (2020). Efectividad de las plantas biocidas en el control de plagas en cultivos de la provincia de Lamas. *Revista de Investigación Agrícola*, 25(1), 78-92.
- SENAMHI. (2023). *Normales Climatológicas*. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>.



- Torres Grandez, J. P. (2019). *Efecto de plantas biocidas (“marupa”, “nim” y “piñón blanco”) en el control de Hypsipyla grandella zeller en plantaciones juveniles de “caoba” (Swietenia macrophylla King) establecidas en la región San Martín – 2017*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto]. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3487>.
- Torres -Limascca, M. E. (2018). *Tres extractos de plantas biocidas en el control de Nysius sp, Liorhyssus hyalinus y Dagbertus sp. Chenopodium quinoa cv. ‘Pasankalla’*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7128>.
- Villalobos, M. G. (2021). *Fundación solon*. Obtenido de ¿Qué son los agroquímicos?: <https://fundacionsolon.org/2021/03/17/que-son-los-agroquimicos/>
- Zúniga-Olaguibel, M. (2022). *Composición química de los aceites esenciales de Minthostachys spicata (Brnth) Epling, Clinopodium bolivianum (Benth) Kuntza, Tanacetum, vulgare Linnaeus y Mentha x piperita var. Citrata (Ehrh.) Briq y su efecto insecticida para pagiocerus frontalis*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Obtenido de <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/6866>
- Zurita-Vásquez, H., Valle-Velástegui, L., Vásquez, C., Curay-Quispe, S., Buenaño-Sánchez, M., y Guevara -Freire, D. (2017). Eficiencia del uso de plantas insecticidas en el control del gorgojo del maíz, Sitophilus zeamais Motschulsky, (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Investigación Agraria*, 19(2). [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2305-06832017000200120](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2305-06832017000200120).

## ANEXOS

**Figura 1**  
*Plantas biocidas*



*Nota: Mindiola (2019)*

**Figura 2**  
*Planta biocida Ricinus*



*Nota: Pinedo (2019)*

**Figura 3**  
*Planta biocida Myrtaceae.*



*Nota: Pinedo (2019)*

**Figura 4**  
Plantas biocidas en la región San Martín

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	PROPIEDADES
MARAÑÓN O CASHO	<i>Anacardium occidentale</i>	Insecticida
JAGUA O HUITO	<i>Genipa americana L.</i>	Fungicida
HUINGO	<i>Crescentia cujete</i>	Insecticida
AJÍES	<i>Capsicum sp</i>	Insecticidas y repelentes
TABACO	<i>Nicotina tabacum</i>	Insecticida y Repelente
AJO	<i>Allium sativum</i>	Insecticida y repelente
HIGUERILLA	<i>Ricinus communis</i>	Repelente, fungicida.
MARIGOLD	<i>Tagetes sp</i>	Planta atrayente
BUGANVILLA	<i>Bougainvillea glabra</i>	Insecticida, atrayente
RUDA	<i>Ruta graveolens</i>	Fungicida, insecticida
ORÉGANO	<i>Origanum vulgare</i>	Insecticida
MENTA	<i>Mentha piperita</i>	Repelente
BARBASCO	<i>Lonchocarpus sp</i>	Insecticida
CHIRIMOYA	<i>Anona sp</i>	Insecticida, larvicida
GLIRICIDIA	<i>Gliricidia sepium</i>	Insecticida
TOMATE	<i>Lycopersicum sculentum</i>	Insecticida
TETA DE VACA	<i>Solanum mammosum</i>	Insecticida
CRISANTEMO	<i>Crysanthemum cinerariaefolium</i>	Insecticida, repelente
PAPAYA	<i>Carica papaya</i>	Fungicida
ISHANGA	<i>Urtica urens L</i>	Fertilizante, insecticida
NEEM	<i>Azadirachta indica</i>	Insecticida, fungicida
MANGO	<i>Mangifera indica</i>	Repelente
MAMEY	<i>Mammea americana</i>	Nematicida, insecticida
CEBOLLA	<i>Allium cepa</i>	Insecticida, fungicida
CANABALIA	<i>Canavalia ensiformes</i>	Insecticida

Nota: Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA, 2016)

**Tabla 4**

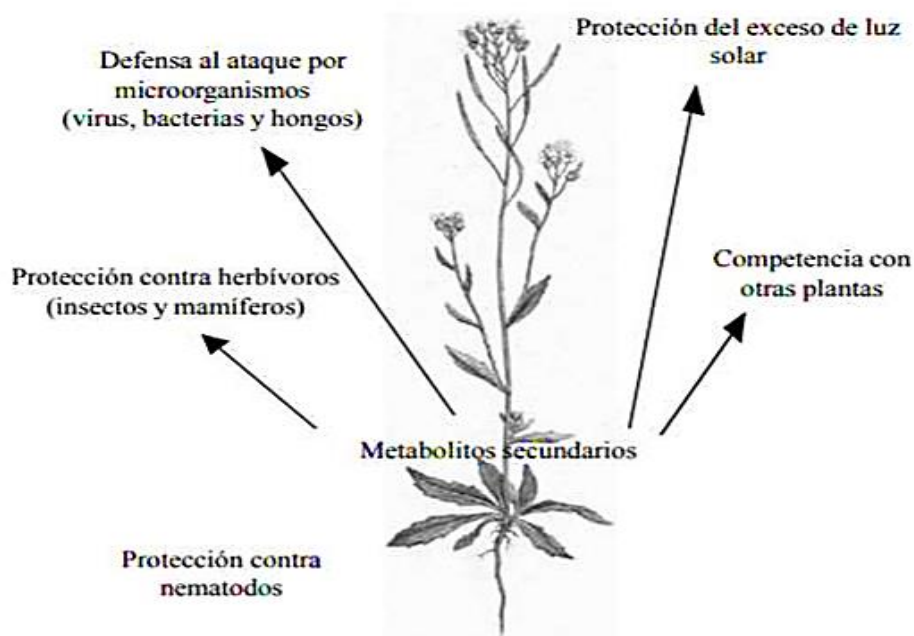
*Potencial de plantas con propiedades biocidas reportadas en el Perú*

Propiedades de la planta	Nº de especies reportadas
Insecticidas	117
Insecticidas de contacto	12
Inhibidores de alimentación	46
Reguladores de crecimiento de los insectos	11
Repelentes	72
Atrayentes	10
Acaricidas	09
Garrapaticidas	13
Nematicidas	24
Moluscucidas	02
Raticidas	03
Fungicidas	38
Herbicidas	02
Fumigantes	01

*Nota: Pinedo (2019)*

**Figura 5**

*Los metabolitos secundarios se inducen durante la respuesta de defensa de las plantas*



*Nota: Mindiola (2019)*

**Figura 6**  
Normales climatológicas, estación Lamas

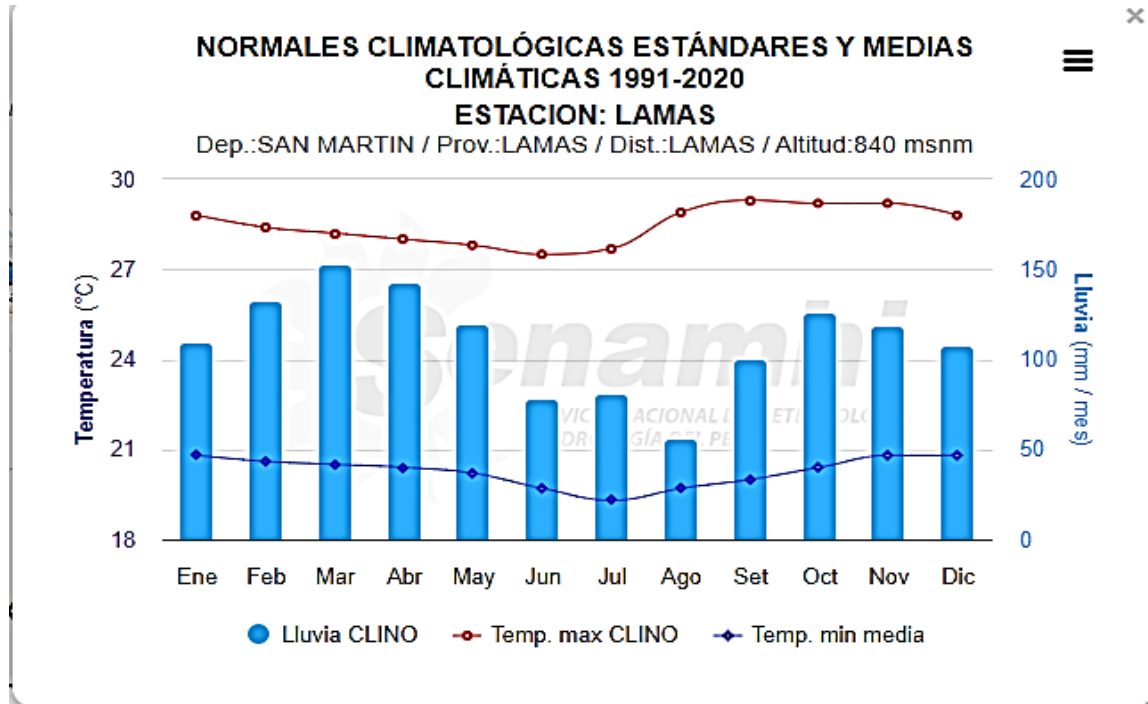
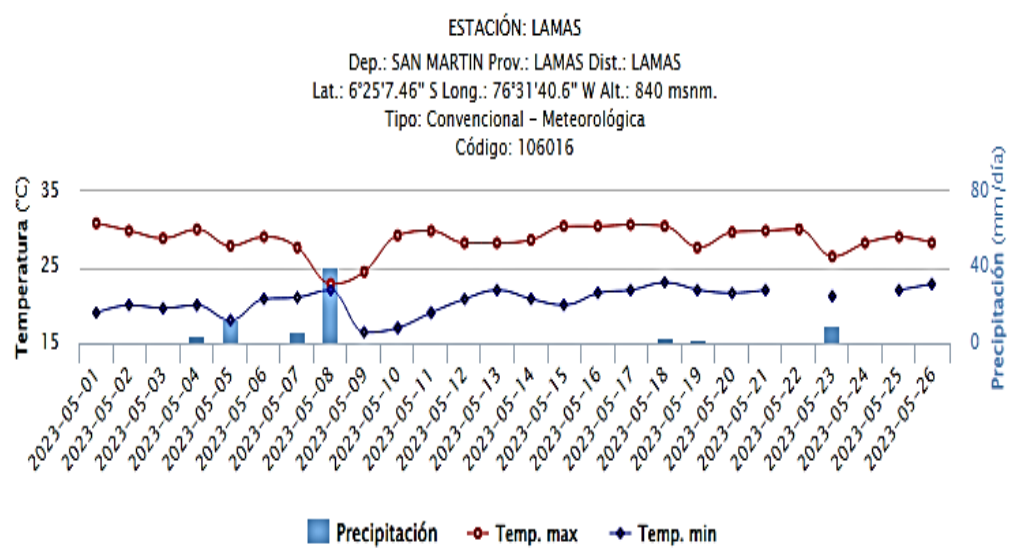


Grafico Tabla



Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI (2023)

### Figura 7

Encuesta sobre el uso de los biocidas en la provincia de Lamas (1)

**Encuesta uso de biocidas por agricultores en la provincia de Lamas,  
región San Martín 2023**

1. Provincia LAMAS Distrito LAMAS

2. Cuántas hectáreas de terreno tiene: 2 HECTAREAS

3. Que cultiva en su parcela

a. PLATANO

b. YUCA

c. HORTALIZAS

d. Otros: .....

4. En sus cultivos ha observado el ataque de alguna plaga

SI, GUSANO DE HOJA, HORMIGAS, ESCARABAJOS,  
CHINCHES

5. Hace usted control de estas plagas

Si () No(.....)

6. Que tipo de control realiza

a. Química (.....)

b. Orgánica ()

7. Que plantas biocidas conoce para el control de plagas

a. BARBASCO

b. AJI PUCUNUCHO

c. HUACA

d. CATAHUA


e. HUAMANZAMANA

f. SAGUA

g. AJO SACHA

8. De estas plantas que usted menciona, cuál de estas utiliza

BARBASCO, AJI PUCUNUCHO, CATAHUA y  
AJO SACHA

  
**Harry Saavedra Alva**  
INGENIERO AGRÓNOMO  
CIP 121811

Nota: Elaboración propia

### Figura 8

Encuesta sobre el uso de los biocidas en la provincia de Lamas (2)

9. Me puede describir el modo de preparación de estos biocidas

- a. BARBASCO: SE MUELE LA RAIZ Y SE EXTRAE EL JUGO
- b. ASI PUCUNUCHO: SE MACHACA EL ASI Y SE MEZCLA CON UN POCO DE AGUA Y SE ALMACENA EL JUGO EN UN RECIPIENTE
- c. CATAHUA: SE HACE UN CORTE AL TRONCO Y SE EXTRA LA LECHE ALMACENANDO EN UN RECIPIENTE, TENIENDO CUIDADO CON LA VISTA
- d. ALOSACHA: SE MACHACA LAS HOJAS Y SE EXTRA EL EXTRACTO
- e.

10.Cuál es la dosis de aplicación en su cultivo

- a. BARBASCO : 200 ml / 20 LITROS DE AGUA (BALDE)
- b. ASI PUCUNUCHO : EL EXTRACTO / 20 LITROS DE AGUA (BALDE)
- c. CATAHUA : 10 - 20 ml DE RESINA / 20 LITROS DE AGUA (BALDE)
- d. ALOSACHA : 0.5 LITROS / 20 LITROS DE AGUA (BALDE)
- e.

  
**Harry Saavedra Alas**  
 INGENIERO AGRÓNOMO  
 CIP 121971

Nota: Elaboración propia

# Uso de plantas con propiedades biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín

*por* JUAN SANCHEZ HUACCHA

---

**Fecha de entrega:** 31-ene-2024 09:27a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2278376972

**Nombre del archivo:** Informe\_de\_Tesis\_Juan\_Carlos\_Suarez\_Huaccha\_OK.docx (3.38M)

**Total de palabras:** 14870

**Total de caracteres:** 81541



# Uso de plantas con propiedades biocidas en los cultivos de la provincia de Lamas, región San Martín

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	7%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="https://repositorio.unu.edu.pe">repositorio.unu.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://tesis.unsm.edu.pe">tesis.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://repositorio2.iica.int">repositorio2.iica.int</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://arbolado-urbanoformosa.blogspot.com">arbolado-urbanoformosa.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="https://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="https://revistas.unsm.edu.pe">revistas.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%