



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Revisión Bibliográfica del uso de plantas para el control de  
plagas y enfermedades agrícolas**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Ambiental**

**AUTORA:**

Flores Minguillo, Sarai Beatriz (ORCID: 0000-0002-8464-7463)

**ASESOR:**

Dr. Valdiviezo Gonzales, Lorgio Gilberto (ORCID: 0000-0002-8200-4640)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA– PERÚ

2020

### **Dedicatoria**

Esta investigación se la dedico Dios, mis padres y a mi hermana quienes son el soporte fundamental y la razón para cumplir todas mis metas; a mi familia en general y todas las personas que confiaron en mí por su constante apoyo.

### **Agradecimiento**

A mi asesor Dr. Lorgio Gilberto Valdiviezo Gonzales por su apoyo y asesoramiento constante a lo largo del proceso de desarrollo de esta investigación y a todas las personas que indirectamente aportaron de alguna manera u otra a la mejora de este escrito.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|   |      |
|---|------|
| CARÁTULA .....  | i    |
| DEDICATORIA .....   | ii   |
| AGRADECIMIENTO .....  | iii  |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS .....  | iv   |
| ÍNDICE DE TABLAS .....  | vi   |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....   | vii  |
| RESUMEN .....   | viii |
| ABSTRACT .....  | ix   |
| <br>  |      |
| I.INTRODUCCIÓN.....   | 1    |
| <br>  |      |
| II. MARCO TEÓRICO.....  | 4    |
| <br>  |      |
| III.METODOLOGÍA.....  | 17   |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación.....                                    | 17   |
| 3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización apriorística..... | 17   |
| 3.3. Escenario de estudio.....  | 20   |
| 3.4. Participantes.....   | 20   |
| 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....                   | 20   |
| 3.6. Procedimiento.....   | 20   |
| 3.7. Rigor científico.....  | 22   |
| 3.8. Método de análisis de datos.....                                       | 22   |
| 3.9. Aspectos éticos.....   | 22   |
| <br>  |      |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....   | 23   |
| <br>  |      |
| V. CONCLUSIONES.....  | 29   |
| <br>  |      |
| VI. RECOMENDACIONES.....  | 30   |
| <br>  |      |
| REFERENCIAS   |      |
| <br>  |      |
| ANEXOS  |      |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tabla N° 1: Clasificación de pesticidas en función a plagas.....</b>                                     | <b>6</b>  |
| <b>Tabla N° 2: Tipos de biopreparados según el método de obtención.....</b>                                 | <b>8</b>  |
| <b>TABLA Nª 3: Principales componentes activos encargados del mecanismo<br/>de acción insecticida .....</b> | <b>10</b> |
| <b>TABLA Nª 4: Antecedentes.....</b>  | <b>12</b> |
| <b>Tabla N° 5: Categorías, subcategorías y matriz de categorización<br/>apriorística.....</b>               | <b>18</b> |
| <b>Tabla Nª 6: Resumen de criterio de búsqueda.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>Tabla N°7: Especies de plantas más eficaces para el control de<br/>plagas y enfermedades .....</b>       | <b>27</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Figura N°1: (a) Plagas y (b) enfermedades.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Figura N° 2: Métodos de Control de plagas y enfermedades agrícolas.....</b>                                       | <b>5</b>  |
| <b>Figura N° 3: Tipos de biopreparados según el método de obtención<br/>por<br/>solvente.....</b>                    | <b>9</b>  |
| <b>Figura N° 4: Tipos de biopreparados según el método de obtención por<br/>materia prima.....</b>                   | <b>9</b>  |
| <b>Figura N° 5: Métodos de extracción utilizados para la obtención<br/>de biopreparados.....</b>                     | <b>23</b> |
| <b>Figura N° 6: Ubicación geográfica de las plantas utilizadas para la preparación<br/>de los biopreparados.....</b> | <b>25</b> |
| <b>Figura N° 7: Nivel de eficacia de las plantas utilizadas.....</b>   | <b>26</b> |

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar el uso de sustancias naturales de origen vegetal para el control de plagas y enfermedades agrícolas, las metodologías de extracción más utilizadas, las especies botánicas más comunes y la eficacia de cada una. Para ello, se utilizó como técnica de recolección de datos el análisis documental de 90 investigaciones.

Después del procesamiento de la información, se obtuvo que las metodologías de extracción más utilizadas son el secado, el molido y la maceración, debido a la versatilidad y los buenos resultados después de su aplicación. Asimismo, se identificaron 62 especies botánicas utilizadas, siendo las nativas del continente americano las más utilizadas debido a la gran biodiversidad, condiciones climáticas y geográficas que posee este continente. Y finalmente se identificó en base a la mortalidad e inhibición de las plagas y enfermedades agrícolas que las especies utilizadas tienen 46% de alta eficacia, 37% de eficacia media y 17% de baja eficacia contra plagas y enfermedades. En vista de los resultados obtenidos, se recomienda la aplicación de estas biopreparaciones, debido a la facilidad de preparación y obtención de las materias primas y también por el beneficio ambiental, social y económico que generan y para llevar a cabo más estudios centrados en probar y comparar diferentes metodologías de preparación y solventes en modo de prueba para obtener nueva tecnología y mejorar la calidad de las biopreparaciones con el fin de establecer una literatura base para aplicaciones de campo abierto.

**Palabras clave:** biopreparados, control de plagas y enfermedades, insecticidas naturales, insecticidas vegetales.

## Abstract

The present research have how aims to analyze the use of natural substances of plant origin for the control of agricultural pests and diseases, the most used extraction methodologies, the most commom botanical species and the efficacy of each one. For this, was used as the data collection technique the documentary analysis of 90 investigations.

After information processing, it was obtained the most used extraction methodologies are drying, ground and maceration, due to the versatility and good results after its application. Also, were identified 62 botanical species used, being those native to the American continent the most used due to the great biodiversity, climatic and geographics conditions that this continent has. And finally it was identified based on the mortality and inhibition of agricultural pests and diseases that the species used have 46% high efficacy, 37% medium efficacy and 17% low efficacy against pest and diseases. In view of the results obtanied, the application of these biopreparations is recommended due to the ease of preparation and obtention raw materials and also for the ambient, social and economic benefit that they generate and to carry out more studies focusing on testing and comparing different methodologies of preparation and solvents in test mode to obtain new technology and look improvement in the quality of biopreparations in order to set a base literature for open field applications.

**Keywords:** biopreparations, pests and diseases control, natural insecticides, plant insecticides.



## **I. Introducción**

La agricultura actualmente es una de las actividades más primordiales para todos los seres vivos ya que esta es la responsable de producir alimento, el más grande empleador a nivel mundial y uno de los más grandes sectores económicos para diversos países (FAO,2017, p.5). Esta no solo aporta al desarrollo de la humanidad alimentando a los millones de habitantes del planeta, sino que también produce un gran potencial económico ocupando un papel crucial para una nación desde los países menos desarrollados hasta los países donde predominan el sector de servicios e industrias (Cervantes Y Dewbre, 2010,p. 4) .

Esta actividad constantemente se ve dañada por la aparición de plagas y enfermedades las cuales generan impactos perjudiciales en el ambiente y en la salud del hombre por la necesidad de usar plaguicidas químicos para su control (Agost y Velázquez 2020, p.1). Los usos desmedidos de los pesticidas para la mejora de las cosechas generan peligros tales como toxicidad, transporte a larga distancia, resistencia ambiental y bioacumulación en la red alimentaria (Kafaei et al. 2020,p. 2), siendo calificados por la agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos como contaminantes emergentes, los cuales tienen un gran potencial para afectar negativamente la salud humana ( US EPA 2008, citado por Lee et al. 2018, p.995). Estos tienen la capacidad de causar un fácil envenenamiento a través de varios mecanismos de toxicidad alterando directamente el sistema endocrino generando efectos neurotóxicos, efectos genotóxicos, daño citogenético e inducción de efectos cancerígenos y mutagénicos (Pereira et al. 2015,p. 11).

El uso de estos químicos en la agricultura también genera impactos en los principales recursos contaminando el suelo, el agua y el aire (Srivastav,2020, p. 151). En el suelo al tener la capacidad de retener contaminantes, absorbe los pesticidas afectando así a los microorganismos que viven allí alterando directamente a la fertilidad de este e interfiriendo con la secuencia correcta de vías bioquímicas dentro de este (Wolejko et al. 2020, p.1). La contaminación por pesticidas puede ocurrir a través del polvo generado durante la siembra de semillas, dispersión, volatilización, rocío, escorrentía y lixiviación. (Vryzas 2018, p. 4).

En varios países a nivel mundial, estudios realizados afirman la presencia de altas concentraciones de pesticidas en acuíferos, los cuales exceden en a la norma de calidad ambiental y los estándares de calidad de agua (Belmans et al. 2018, p.25).

La contaminación de estos depende básicamente de la movilidad y persistencia de la molécula de pesticida en el suelo ya que al ser corrientes superficiales y subterráneas se contaminan al tener contacto directo con este mediante la lixiviación y la escorrentía superficial (Alencar et al. 2020, p.2). De igual manera se encontró presencia de los pesticidas en el air, siendo este un facilitador de su transporte y adsorción, sin embargo, a pesar de que estos no están presentes en grandes cantidades, su variedad, toxicidad y persistencia generan grandes daños (Zaidon et al. 2018, p. 81).

La flora y la fauna también se ven afectados por la presencia de pesticidas. En la fauna generalmente al alterar diversos ecosistemas las especies no pueden desarrollarse con normalidad como es en el caso de las abejas (Niell et al. 2019, p.3). Por parte de la flora, las plantas al estar en contacto directo con el agua y suelo contaminado son capaces de absorber estos compuestos químicos y transportarlos hasta sus productos (frutas, verduras, etc.) entrando de esta manera a la cadena alimenticia (West, 1964, pp.630-631).

Desde hace muchos siglos atrás la población utiliza una variedad de plantas para matar o repeler las plagas, frente a esto diversos investigadores se dedicaron al estudio y análisis de muchas de estas plantas para conocer sus propiedades y utilizarlas en el control de estas en los cultivos (Secoy y Smith 1983, p. 28).

El presente escrito tiene como objetivo general: analizar el uso de sustancias naturales de origen vegetal para el control de plagas y enfermedades agrícolas, y como objetivos específicos: Identificar las metodologías de extracción de los biopreparados para el control de plagas y enfermedades agrícolas; identificar las especies de plantas más usadas para el control de plagas y enfermedades agrícolas, y analizar la eficacia de las especies vegetales para el control de plagas y enfermedades agrícolas. Por tal, el proyecto plantea como preguntas ¿Cómo los usos de sustancias naturales de origen vegetal logran el control de plagas y enfermedades agrícolas?, para luego conocer ¿Cuáles son las metodologías de

extracción de los biopreparados más aplicados para el control de plagas y enfermedades agrícolas? e identificar ¿Cuáles son las especies más-utilizadas para el control de plagas y enfermedades agrícolas? para finalmente determinar ¿Qué tan eficaces son las especies vegetales para el control de plagas y enfermedades?

La presente investigación pretende a englobar el vacío de conocimientos en relación al control de plagas y enfermedades agrícolas, cumpliendo con la normativa correspondiente donde se aplica el aprovechamiento de material vegetal para el beneficio ambiental y económico.

La justificación del presente escrito se plantea debido a que con la presente investigación se pretende generar una visión más profunda acerca del control botánico de plagas y enfermedades agrícolas basándonos en la literatura disponible proporcionando así una bibliografía sobre el tema de análisis. Por lo tanto, el documento tiene la intención de consolidar el tema para ayudar a los nuevos investigadores en esta área y destacar las posibles direcciones para futuras investigaciones.

## II. Marco Teórico

Las plagas son consideradas como un factor que causa o genera daño a los humanos, a su ganado, cultivos o posesiones (Hill 1997, p.51), entre estas se pueden tener: insectos, roedores, páotros animales o malezas que impactan de forma negativa a los cultivos (Centre for Agriculture and Bioscience International 2015, p.8) incluyendo más de 45 tipos y 55 especies de insectos de hasta 15 familias (Sawicka y Egbuna 2020, p.2). Muchas de estas plagas no viven en las plantas cultivadas, sino que están presentes porque el entorno abiótico y biótico a menudo no es favorable para el crecimiento de su población (Mills 2014, p.2).

De igual manera, las enfermedades de las plantas son cualquier desviación del estado saludable de una planta, expresada con síntomas marcados, daños y trastornos en brotes, hojas, flores, frutos, tallo y raíces (Aini et al,2017) y son causadas principalmente por hongos, mohos de agua, bacterias, virus, nematodos, etc. (Leonberger et al. 2016, p.1),teniendo entre las más comunes a las enfermedades fúngicas como la pudrición de la raíz, marchitez, manchas foliares, tizón, antracnosis y los nematodos del nudo de la raíz los cuales son invasores comunes e importantes durante el cultivo. (Gahukar 2018, p.1). Entre ambos factores la finalidad es la misma sin embargo la diferencia solamente se da en el hospedador, como se puede observar a continuación:

Figura Nª1: (a) Plagas y (b) enfermedades.

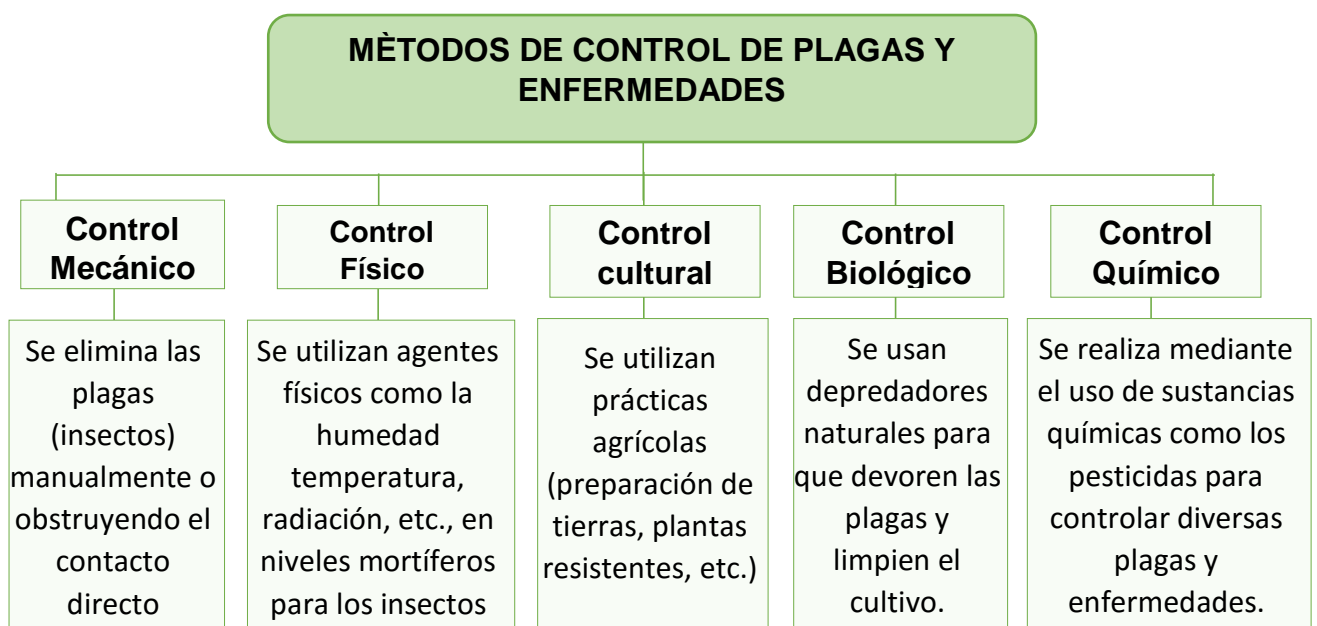


FUENTE: Mediavilla 2019, pp.13,23.

Estos factores dañinos no solo dañan a los productos en cosecha o almacenados al alimentarse y contaminarlos, sino también infectan los productos con hongos,

bacterias, huevos, las heces y las secreciones de algunos insectos los cuales pueden causar reacciones alérgicas en las personas (Malejky y Nowak-chmura 2017,p.1) siendo estos los principales problemas agrícolas en todo el mundo, debido a la gravedad y el alcance de su ocurrencia generando grandes pérdidas significativas de cultivos (Lu et al. 2020, p.1), convirtiéndose así en las causantes de la pérdida de casi el 40% de la cosecha a nivel mundial (Savary et al. 2012, p.1) .Para el adecuado control de estas, existen diversos métodos de control los cuales se presentan en la figura 1:

Figura N° 2: Métodos de Control de plagas y enfermedades agrícolas



*Fuente: Elaboración Propia adaptado de Falconi ,2013, p.8-10.*

Uno de los métodos de control más usados a nivel mundial es el control químico en el cual se usan pesticidas sintéticos, los cuales son mezclas químicas tóxicas que se liberan en el medio ambiente (Mahmood et al,2016, p.254) para prevenir o eliminar plagas que atacan principalmente a la agricultura (Lizano Gutiérrez 2016, p.10). Estos compuestos también son utilizados para la mejora y el mantenimiento de productos no relacionados al sector agrícola como: áreas verdes urbanas públicas, campos deportivos, champús para mascotas, materiales de construcción, etc (Nicolopoulou-Stamati et al. 2016, p.1).

El uso constante de estos pesticidas causan efectos perniciosos al ambiente y a la salud del ser humano ( Koul y Dhaliwal, 2003; Isman, 2006; Benelli, 2015 citado Benelli et al. 2019,p.1) siendo capaces de desarrollar resistencia en las plagas y gran variación en los ecosistemas (Shah et al., 2000 citado por Khaliq et al. 2014,p.1).

Los pesticidas según la clasificación química se dividen en cuatro grupos principales: Organoclorados, Organofosforados, Carbamatos y Piretrina Y Piretroides (Buchel, 1983 citado por Zacharia y Tano 2011, p.6). De igual forma los pesticidas también se clasifican según su objetivo como se plantea en la tabla 1.

Tabla N° 1: Clasificación de pesticidas en función a plagas

| <b>N°</b> | <b>Tipo De Pesticida</b> | <b>Plaga Objetiva</b>       |
|-----------|--------------------------|-----------------------------|
| 1         | Insecticidas             | Insectos                    |
| 2         | Herbicidas               | Hierbas                     |
| 3         | Rodenticidas             | Roedores                    |
| 4         | Fungicidas               | Hongos                      |
| 5         | Acaricidas Y Miticidas   | Arácnidos Del Orden Acarina |
| 6         | Molusquicidas            | Moluscos                    |
| 7         | Bactericidas             | Las Bacterias               |
| 8         | Avicidas                 | Plagas De Aves              |
| 9         | Virucidas                | Virus                       |
| 10        | Algicidas                | Algas                       |

*Fuente: Zacharia y Tano 2011, p.5*

A mediados del siglo XX es cuando comenzó la producción industrial de pesticidas organoclorados en donde se empezó con el uso de productos químicos como el diclorodifeniltricloroetano (DDT) y el hexaclorociclohexano (HCH) (Borrell et al., 2010 citado por Trukhin y Boyarova 2020,p.1),siendo estos capaces de controlar una amplia gama de plagas debido a su variedad de funciones (Kaur et al. 2019,p.1892),sin embargo, estos son mínimamente degradables y se acumulan de manera muy fácil en el cuerpo humano y en el ambiente, relacionándose fuertemente con el desarrollo de diabetes tipo 2, que implica disfunción mitocondrial (Ko, Choi y Shin 2020, p.1). El DDT ha sido prohibido desde la década de 1970 para la agricultura uso en la mayoría de los países por la letalidad y daño que causa

en el medio ambiente y en la salud (Curtis y Lines 2000,p.1), y al igual que este existen otros pesticidas más que están prohibidos a los cuales se les denominan pesticidas obsoletos que según la FAO (2010) son un tipo de pesticidas que no se pueden usar por razones legales o técnicas, que puede incluir lo siguiente: prohibido su uso; degradado físicamente; químicamente degradado; ineficaz como pesticida; caducado; innecesario; no identificado (por ejemplo, sin etiqueta o etiquetado en un idioma extranjero);no cumple con las regulaciones locales (por ejemplo, paquete incorrecto);formulación inadecuada (por ejemplo, no se puede usar con el equipo de aplicación disponible).” (p.15)

Frente a este riesgo, muchos agricultores y sus familias han sido afectadas por el uso contante de los pesticidas químicos, llegando a ser intoxicadas durante las aplicaciones de estos, ocasionando un estimado anual de 355,000 personas fallecidas en todo el mundo por exponerse de manera excesiva a este y por el uso inapropiado de estas sustancias químicas tóxicas (pesticidas) (Carvalho 2017, p.50).Frente a esto el ser humano ha buscado soluciones sostenibles para remplazar el uso de pesticidas por sustancias menos nocivas y peligrosas.

Los productos botánicos se utilizaron desde hace miles de años para el control de plagas agrícolas en civilizaciones como la antigua Grecia, China, Egipto e India (Dougoud et al. 2019, p.1).El hombre le ha dado un amplio uso a las plantas, entre uno de estos destaca la aplicación como pesticidas ya que estas han desarrollado algunos mecanismos como las enzimas, fitoalexinas, toxinas y variedad de metabolitos secundarios los cuales crean una barrera de defensa contra insectos o enfermedades que causan los hongos y las bacterias (Vivanco et al.,2005 p. 68). Frente a esto tenemos la protección vegetal, la cual una rama de la ciencia agrícola que diseña formas y medios para controlar enfermedades, plagas y malezas de cultivos y árboles, así como un conjunto de medidas utilizadas en la agricultura y silvicultura para prevenir y eliminar el daño causado a las plantas por organismos nocivos (Jamiołkowska y Kopacki 2020,p.55)

Las plantas han evolucionado en diversas vías metabólicas secundarias que producen una gran cantidad de sustancias novedosas, mezclas complejas de varios metabolismos secundarios que pueden tener un papel significativo en la toxicidad de las plantas.(Miresmailli y Isman 2014,p.29),debido a esto, la población ha venido

aplicando preparaciones botánicas artesanales denominadas biopreparados, los cuales son productos de origen vegetal que cuentan con características nutritivas y repelentes para el control natural de plagas y/o enfermedades agrícolas (Price 2010, p. 27).

Las biopreparaciones botánicas son considerados como una alternativa sostenible frente a los pesticidas sintéticos ya que ofrecen una gran eficacia para utilizarlos en la protección contra insectos dañinos debido a sus múltiples (Pavela 2016, p.1). Las biopreparaciones botánicas se pueden clasificar de acuerdo a su forma de actuar en: biorepelentes, biofungicidas, bioestimulantes, biofertilizantes o bioinsecticidas, y de acuerdo a su forma de preparación (Mediavilla 2019, p.27).

Entre los métodos de obtención de biopreparados tenemos a: Macerados, Infusiones, Polvos, aceites (Gómez y Rodríguez 2014, pp.3-4), caldos, extractos, decocción y Purín (Price 2010, p. 27), para conocer mucho más a fondo estos métodos de extracción de biopreparados presentamos la siguiente tabla:

Tabla N° 2: Tipos de biopreparados según el método de obtención

| <b>TIPO</b> | <b>MÉTODO DE OBTENCIÓN</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>  |
|-------------|----------------------------|---|
| Infusiones  | Remojo a temperatura       | a Se realiza aplicando agua a una temperatura no mayor a la de ebullición sobre una determinada planta dejando reposar la mezcla por un determinado tiempo.                     |
| Polvos      | Secado y Molido            | y Se coloca a secar una planta para después pasarla por un proceso de molino donde por medio de la presión se transforman a diminutas partículas micrométricas.                 |
| Extractos   | Destilación                | Se elaboran extrayendo líquidos de las plantas.   |
| Decocción   | Ebullición                 | Se coloca la planta con una cantidad de agua y se hierben por un tiempo determinado.  |
| Purín       | Fermentación               | Se preparan con plantas o residuos vegetales y con aditivo mineral natural como por ejemplo cenizas.  |
| Macerado    | Maceración                 | Consiste en colocar partes de una determinada planta en un diluyente por un tiempo determinado no menor a un día ni mayor a 5. Estas se pueden realizar con agua, alcohol, etc. |

*FUENTE: Elaboración propia adaptado de Mediavilla 2019.*

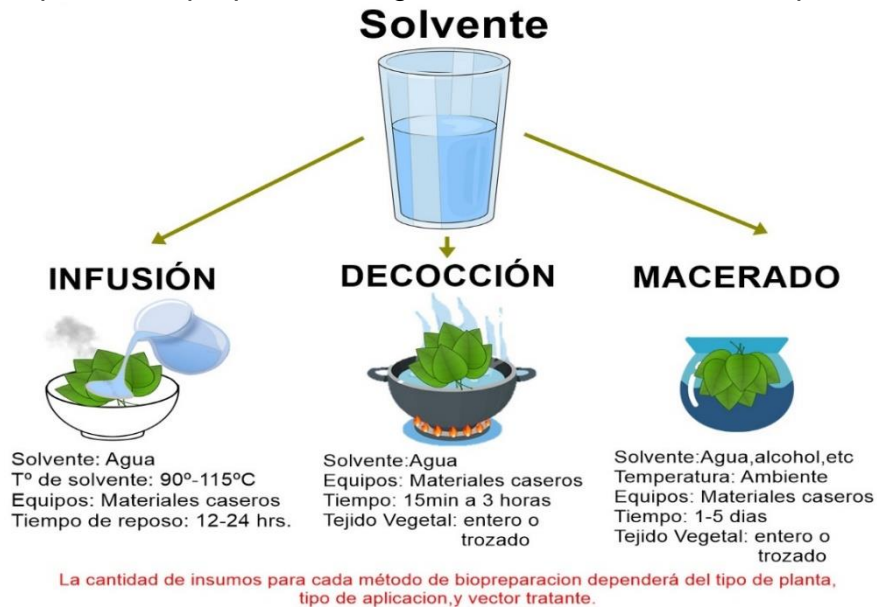
Muchos de estos biopreparados en su proceso de elaboración utilizan diversos



insumos como material vegetal y solventes entre los más comunes el agua y el alcohol los cuales son solventes de polaridad creciente y estos se utilizan para así evitar la desnaturalización del extracto vegetal sin alteración química (Novo et al 1997, citado por Pinedo Arévalo,2008, pág. 23).

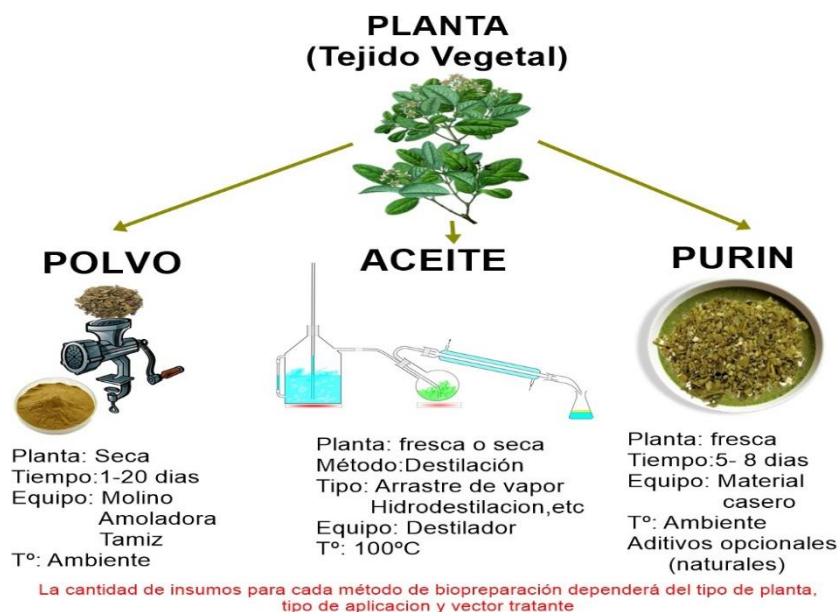
Estos biopreparados se pueden agrupar por similitudes en procedimiento e insumos como se pueden apreciar en las figuras 3 y 4.

Figura Nª 3: Tipos de biopreparados según el método de obtención por solvente



Fuente: Elaboración propia adaptado de Sukhdev et al,2008, Alameda,2016, Azwanida, 2015, Mediavilla 2019.

Figura Nª 4: Tipos de biopreparados según el método de obtención por materia prima



*Fuente: Elaboración propia adaptado de Sukhdev et al,2008, Alameda,2016, Azwanida, 2015, Mediavilla 2019.*

El mecanismo de acción de las plantas se realiza debido a los metabolitos secundarios de plantas, estos van desde fenoles, alcaloides, taninos, y terpenoides los cuales factores importantes para evitar ataques de organismos patógenos en las plantas (Enyiukwu et al. 2016, p.2). Estas plantas tiene la capacidad de desarrollar complejos y efectivos químicos artesanales para limitar el daño causado por las plagas y enfermedades (Isman y Grieneisen 2014,p.140).

Los principales metabolitos secundarios de las plantas se muestran en la siguiente tabla:

TABLA N<sup>a</sup> 3: Principales componentes activos encargados del mecanismo de acción insecticida:

| <b>COMPONENTE ACTIVO</b> | <b>DEFINICIÓN</b>  |
|--------------------------|--|
| <b>FENOLES</b>           | Estos metabolitos son uno de los grupos más abundantes, los compuestos más eficientes como insecticidas dentro de este grupo son los flavonoides.  |
| <b>ALDEHÍDOS</b>         | Son compuestos de cadena donde su grupo funcional carbonilo es uno de los responsables de la actividad insecticida y fitotóxica de las plantas.  |
| <b>TERPENOIDES</b>       | Son el grupo más grande de productos naturales de plantas, usualmente se almacenan en plantas en conductos de resina, células oleaginosas o glandulares tricomas y varían entre tipo y especies de plantas y presentan una alta toxicidad para plagas de cultivos. |
| <b>ALCALOIDES</b>        | Son un grupos de sustancias que derivan de a partir de aminoácidos en las plantas los cuales muestran altas actividades tóxicas para larvas e insectos.  |
| <b>TANINOS</b>           | Son compuestos muy eficientes como mecanismo de defenzas para el ataque y desarrollo a plagas en cultivos.   |

*FUENTE: Elaboración propia adaptado de Vázquez et al. 2009, Marquetti 2017, Rattan 2010, Hikal, Baeshen y Ahl 2017.*

La mayoría de estos metabolitos son considerados base estructural de las plantas para utilizarlos como herbicidas contra plagas y enfermedades evitando que estos causen daños significativos a los cultivos (Nawal,2011,p.13),estos se identifican

mediante una caracterización química a través de un análisis químico ya sea cromatógrafo u otro, el cual permita separar los componentes de una muestra e identificar cada uno de ellos. (Rivera,2008, p.9)

El mecanismo de acción de estos componentes en las plagas generalmente se presenta provocando inestabilidad hormonal en estos, lo cual impide el desarrollo normal del insecto, este desequilibrio genera mudas prematuras o tardías y la muerte de los individuos al ser imposible emerger de las pupas (Torres et al. 2004, pág. 1955). También actúan mediante ingestión a través del tracto gastrointestinal o también por absorción mediante la cutícula ingresando al tracto respiratorio causando un efecto dañino a los tejidos causándole la muerte a la larva de acuerdo a la dosis aplicada en minutos o horas (Marquetti 2017, pág. 141), de igual manera generan aceleración de los latidos cardiacos y un efecto neurotóxico que producen hiperactividad e hiperexcitabilidad que causan parálisis y la muerte. (Enan,2001, pág. 333,328).

Las ventajas de usar insecticidas naturales de origen botánico es su corta persistencia en el medio ambiente debido a la rápida degradación. Sin embargo, esta corta persistencia también puede considerarse una desventaja ya que para algunas plagas el tiempo de persistencia es importante (Mediavilla 2019, p.3), debido a esto la eficacia de estos podrían disminuir por lo cual se podría repotenciar con uno o más aditivos (químicos), sin embargo, estas mezclas deben evitarse para garantizar seguridad ambiental y evitar la probabilidad de desarrollo de resistencia a los insectos a estos compuestos (Shternshis 2005, p. 13).

Estas sustancias se aplican usualmente en la mañana o en la tarde y se deben aplicar varias dosis en intervalos variables dependiendo el tipo de planta y plaga durante 3 a 5 días y en algunos casos se le coloca un poco de jabón para mayor adherencia del producto (CET E INIA,2017).

Luego de explicar la teoría que es base primordial para la investigación se pasa a presentar los antecedentes los cuales no brindan datos importantes para la presente investigación:

Tabla N<sup>a</sup> 4: Antecedentes

| PLANTA UTILIZADA   | PLAGA  | PLANTA HOSPEDANTE  | METODOLOGIA   |   | RESULTADOS   | AUTOR                     |
|--|--|--|---|---|--|---------------------------|
|  |  |  | EXTRACCION  | EXPERIMENTAL  |  |                           |
| Higuerillo<br>Apazote<br>Albahaca  | <i>Frankliniella occidentalis</i> (trips)  | <i>Phaseolus vulgaris</i> (Ejote francés)  | <b>TIPO DE BP:</b> Infusión y maceración  | <b>PLAGA:</b> 20 trips por parcela; se aplicó en Campo abierto; a 50 días después de la siembra.<br><b>TESTIGO:</b> Lambda cyhalotrin 2.5   | Los extractos utilizados mostraron efectos nocivos contra la plaga, con un mejor rendimiento y relación beneficio/costo.   | (Ajquichí, 2013)          |
| <i>Cymbopogon citratus</i><br><i>Cymbopogon nardus</i><br><i>Cymbopogon martinii</i> | <i>O. surinamensis</i><br><i>S. zeamais</i>                                      | —  | <b>TIPO DE BP:</b> Aceite Esencial<br><b>METODO:</b> Hidrodestilación<br><b>Equipo:</b> Clevenger asistido por microondas                       | <b>PLAGA:</b> 10 gorgojos adultos por cada placa<br><b>APLICACIÓN:</b> In vitro<br><b>TESTIGO:</b> Repelente IR3535<br><b>Tiempo de prueba:</b> 24 hrs.<br><b>Replicas:</b> 5 por dosis 3 por ensayo  | La efectividad del aceite es mejor a la del repelente comercial IR3535 en ambas especies de la plaga de insectos; contra <i>O. surinamensis</i> los aceites de <i>C. martinii</i> y <i>C. citratus</i> fueron mejores                                | (Hernández, et al., 2015) |
| <i>Azadirachta indica</i> (neem)<br><i>Allium sativum</i> (ajo)                      | <i>Sitophilus zeamais</i><br><i>S. oryzae</i><br><i>Callosobruchus maculatus</i> | - <i>Oryza sativa</i><br>- <i>Zea mays</i><br>- <i>Vigna unguiculata</i><br>(En grano) | <b>TIPO DE BP:</b> Polvo vegetal<br><b>EQUIPO:</b> -Molienda<br>-Tamiz de 10 mm.  | <b>PLAGA:</b> 20 adultos de cada especie<br><b>APLICACIÓN:</b> In vitro<br><b>Tiempo de prueba:</b> 5 días<br><b>Replicas:</b> 3 de cada prueba de tratamiento y control.   | Los polvos de neem y ajo son efectivos, pero la mezcla de ambos polvos son más efectivas con una mortalidad del 100% tanto para <i>S. zeamais</i> como para <i>S. oryzae</i> y 95% para <i>Callosobruchus maculatus</i> .                            | (Onu, M., 2015)           |
| Cúrcuma<br>neem  | <i>Necrobia sp</i> adulto  | —  | <b>TIPO DE BP:</b> <u>Extracto</u> Planta y agua hirviendo 90°C. 1kg de hojas en 2L de agua<br><u>Polvo</u> amoladora y tamiz de 25 de diámetro | <b>PLAGA:</b> 10 adultos por cada vial.<br><b>APLICACIÓN:</b> In vitro<br><b>Extracto:</b> 2, 3, 4%, 5% y 7%<br><b>Polvo:</b> 1 %, 1.5%, 2%<br><b>Pellet:</b> 1, 2 y 3 piezas<br><b>TIEMPO DE PRUEBA:</b> 4 meses<br><b>REPLICAS:</b> 3 de cada prueba. | El extracto y polvo de cúrcuma fueron más efectivos que el extracto y el polvo de neem brindando dosis aplicables a campo abierto. Por parte de los extractos y polvos, las concentraciones más altas fueron las que mostraron más efecto repelente. | (Lithi et al., 2012)      |

|  |  |                                 |   |   |   |                              |
|--|--|---------------------------------|---|---|---|------------------------------|
| Moringa oleifera   | <i>Callosobruchus maculatus</i> (Escarabajos Bruquidos)    | Semillas De Caupí               | <b>TIPO DE BP:</b><br><b>Polvo:</b> Secado al aire libre y triturado. (hoja, tallo, raíz y flor)                              | <b>PLAGA:</b> 10 adultos por cada vial.<br><b>APLICACIÓN:</b> In vitro<br><b>Temperatura:</b> 30°C<br><b>REPLICAS:</b> 6 tratamientos replicados 4 veces cada uno.        | El polvo de flores de la planta de moringa registró mayor efectividad, sin embargo ninguna parte de la planta coincidía con la eficacia de Pirimifos-metilo..                                       | (Adenekan et al,2013)        |
| <i>Nicotiana tabacum</i> Linn.,<br>Solanaceae  | <i>Aphidoidea</i> (pulgonos)                               | ---                             | <b>TIPO DE BP:</b><br><b>Maceración</b><br><b>Solventes:</b> 5<br><b>Tiempo:</b> 3 días<br><b>Repetición:</b> 3               | <b>PLAGA:</b> 10 adultos por cada vial.<br><b>APLICACIÓN:</b> In vitro y campo<br><b>Temperatura:</b> ambiente<br><b>Humedad:</b> 70%<br><b>Tiempo de prueba:</b> 6 meses | Las emulsiones de todas las relaciones de dilución fueron capaces de destruir pulgonos sin dañar el cultivo. La dosis adecuada son dilución 0.1% p / p (100 mg).                                    | (Puripattanavong et al,2013) |
| A. squamosa<br>A. gaumeri<br>A. indica<br>T. arborea<br>C. myriantha<br>P. alliaceae | Aleyroideae (mosca blanca)                                 | Chile habanero                  | <b>TIPO DE BP:</b><br><b>MACERACION:</b><br>Tiempo: 48 Hrs.<br>Solvente: Etanol<br><b>INFUSION:</b><br><b>Tiempo:</b> 20 min. | <b>PLAGA:</b> 15 adultos por planta<br><b>APLICACIÓN:</b> Invernadero<br><b>Temperatura:</b> 25-35°C<br><b>Humedad:</b> 55%-75%<br><b>Tiempo de prueba:</b> 15 días       | La mayoría de los extractos mostraron altos efectos insecticidas siendo los extractos etanólicos de T. arborea y P. alliaceae los más eficaces en ninfas y huevos .                                 | (Estradaset al 2013)         |
| Mosla chinensis Maxim  | Polilla, pulgón, gorgojo De maíz, mosca doméstica y ácaros | Frijol y trigo                  | <b>TIPO DE BP:</b> Aceite Esencial<br><b>METODO:</b> Destilación al vapor   | <b>PLAGA:</b> 20 und. /2m <sup>2</sup><br><b>APLICACIÓN:</b> in vitro y Invernadero<br><b>Temperatura:</b> 26°C<br><b>Humedad:</b> 50%<br><b>Replica:</b> 3 veces         | El aceite muestra una alta actividad fumigante contra cinco especies de plagas, proporcionando seguridad, bajo costo y abundante materia prima para la producción.                                  | (Luet al,2020)               |
| T. vogelii<br>P. dodecandra  | Polilla del tomate   | Solanum lycopersicum L (tomate) | <b>TIPO DE BP:</b> Polvo vegetal<br><b>EQUIPO:</b> Molino eléctrico<br>-Tamiz de 10 mm<br>Diluidos en agua-150gr-1L           | <b>PLAGA:</b><br><b>APLICACIÓN:</b> Campo Abierto<br><b>Tiempo de prueba:</b> 13 semanas  | Los entomopatógenos estudiados y la azadiractina presentaron mayor eficacia frente a los extractos vegetales por la rápida degradación de los componentes activos cuando se exponen a la luz solar. | (Ndereyimana,etal,2020)      |
| Tephrosia Tagetes Tabaco   | Insectos chupadores, perforadores, moscas de vainas y      | Frijol Caupí                    | <b>TIPO DE BP:</b><br><b>Extractos:</b><br><b>Proporción:</b> 500 g de planta-2L de agua.                                     | <b>APLICACIÓN:</b> Campo Abierto<br><b>Tiempo de prueba:</b> 56 días después de la siembra por 5 semanas<br><b>Replicas:</b> 4  | Los extractos aplicados reducen los daños al cultivo por las plagas ya mencionadas, sin embargo, la erradicación completa no se puede   | (Kawukiet al 2004)           |

|   |   |                                   |   |   |  |                          |
|---|---|-----------------------------------|---|---|--|--------------------------|
|   | infestaciones de bruquidos  |                                   | Extracción por presión..  |   | lograr fácilmente mediante la aplicación en campo de estos.  |                          |
| Paullinia clavigera                                   | R. palmarum Linneo<br>E.cyparissius Fabricius<br>A,salina Kellog    | —                                 | <b>TIPO DE BP:</b><br><b>Extractos:</b><br><b>Método:</b> Decocción, previa pulverización<br>250 gr – 2.5L<br>Tiempo: 2hrs.   | <b>APLICACIÓN:</b> In vitro<br><b>TESTIGO COMERCIAL:</b> pirimifos-metilo<br><b>Tiempo de exposición:</b> 72 h.<br><b>Temperatura:</b> 29° ± 2°C.<br><b>Humedad relativa:</b> 60 - 85 % | Para los insectos en estudio, el extracto de P. clavigera al 100% tuvo mejor eficiencia insecticida en términos de mortalidad a 72 hrs. de exposición; mientras que el extracto hexánico al 100% presentó una muy buena actividad a 48hrs. | (Pinedo Arévalo,2008)    |
| Ají Molle<br>Árbol del Paraíso                        | Aphis sp. lechuga (pulgone)   |                                   | <b>TIPO DE BP:</b><br><b>Extractos:</b><br><b>Método:</b> Decocción<br>200 gr- 10L<br>15 minutos  | <b>Humedad:</b> 43.7 %<br><b>Tiempo de prueba:</b> 3 semanas<br><b>Repeticiones:</b> 5 Tratamientos y 4 Repeticiones.   | Los bioplaguicidas son efectivos en el control de los pulgones que atacan al cultivo de lechuga, bajo condiciones controladas. Siendo el mejor el extracto de ají.   | (Tarqui Velasquez,2007)  |
| Neem Kion ajo Zingiber Estramonio                     | Helminthosporium oryzae   | —                                 | <b>TIPO DE BP:</b><br><b>MACERACION:</b><br><b>Solvente:</b> Agua<br><b>100 g-100ml</b>   | <b>TESTIGO:</b> Iprovalicarb Mencozeb, Thiophanate Methyl, + Propineb y Propineb<br><b>APLICACIÓN:</b> In vitro (placa Petri)   | Los extractos fueron altamente efectivos contra la mancha marrón del arroz. Siendo los de kion y ajo los más eficientes a altas dosis  | (Hussain J,2018)         |
| Papaya Pimiento                                       | Colletotrichum  | El caupí                          | <b>TIPO DE BP: Polvo vegetal</b><br><b>EQUIPO:</b> Molino<br><b>Secado:</b> 20 días<br><b>Tiempo:</b> 12 hrs.<br><b>C.O.:</b> 300gr. c/u.<br><b>Aplicación:</b> Diluido | <b>APLICACIÓN:</b> Invernadero<br><b>Repetición:</b> 6 tratamientos y cinco repeticiones y se repitió dos veces.<br>Tiempo: 21 días   | La aplicación minimizó efectivamente la incidencia y la gravedad de la antracnosis en las plantas de caupí en macetas 21 días después de la inoculación por pulverización.   | (Enyiukwu y Awurum,2013) |
| T. vogelii, T. diversifolia V. amygdalina L. javanica | Pulgon Escarabajo de floja Escarabajo de flor Epicauta albiovittata | Phaseolus vulgaris (frijol común) | <b>TIPO DE BP: Polvo vegetal</b><br>Secado a sombra<br>Proceso: Molido y tamizado.  | <b>TESTIGO:</b> piretroide<br><b>TENSIOACTIVO:</b> Jabón<br><b>REPLICAS:</b> cada uno se repitió cuatro veces, dando 16 bloques por especie de planta.                                  | Los tratamientos con pesticidas de plantas fueron más rentables de usar que los sintéticos. pesticida donde la tasa marginal de retorno para el sintético no fue diferente de la control no tratado.                                       | (Mikenda et al,2015)     |

|   |  |                  |  |   |   |
|---|--|------------------|--|---|---|
|   |  |                  | Posteriormente diluido.  |   |   |
| Hinojo  | Larvas de Mosquito rosquilla Negra Mosca domestica   | —                | <b>TIPO DE BP:</b> Aceite Esencial<br><b>METODO:</b> Hidrodestilación<br><b>equipo:</b> Clevenger  | <b>Replicas:</b> 4 ensayos duplicados<br><b>Tiempo de exposición:</b> 24 hrs.   | Todas las OE obtenidas de diferentes biomásas exhibieron importantes efectos insecticidas contra las larvas de las plagas a las que se aplicaron. (Pavela et al,2016)   |
| Daphne m.<br>Tagetes m.<br>Calotropis p.<br>Boeninghau senia a.<br>Eucalyptus s.<br>Cinnamomu m camphora<br>Isodon r. | guisante pulgón moscas de la fruta de Drosophila escarabajos de harina roja gusanos del ejército | —                | <b>TIPO DE BP:</b><br><b>MACERACION:</b><br>Las plantas se secaron, molieron, maceraron y filtraron. Posteriormente se fraccionó el compuesto concentrado separando los metabolitos en 4 fracciones. | <b>TEMPERATURA:</b> 40 y 50 ° C<br><b>Solución madre:</b> 1% para cada una de las fracciones disolviendo 1 mg de cada fracción en 100 microlitros de sus respectivos Disolventes. a partir de una solución madre al 1%, cinco concentraciones (500, 200, 100, 50 y 25 ppm) para cada fracción se prepararon diluyendo en la dieta artificial de pulgones. | Los áfidos fueron los insecto más susceptible con 100% de mortalidad observada después de 24 h para todos los extractos de plantas probados. El extracto metanólico crudo de <i>I. rugosus</i> con el la mayor bioactividad contra los pulgones fue aún mayor dividido sucesivamente en hexano, diclorometano (Khan et al,2017) |
| Tecoma stans  | colletotrichum gloeosporioides   | Solanum betaceum | <b>TIPO DE BP:</b><br><b>POLVO Y MACERACION</b><br>Las plantas se secaron, molieron, maceraron y filtraron.<br><b>Tiempo:</b> 5 a 8 días<br><b>solvente:</b> Etanol                                  | <b>APLICACIÓN:</b> In vitro<br><b>METODO:</b> Prueba de sensibilidad por discos<br><b>CONCENTRACION:</b> 30%,60% Y 100%<br><b>TIEMPO:</b> 24hrs.  | Los resultados obtenidos indican que los extractos obtenidos son poco eficientes para el control invitro del crecimiento micelar de <i>colletotrichum gloeosporioides</i>   |
| hinojo, lavanda, tomillo romero.  | Bemisia tabaci   | —                | <b>TIPO DE BP:</b><br>Aceite esencial  | <b>APLICACIÓN:</b> In vitro<br><b>REPETICION:</b> 3 por dosis   | los cuatro aceites son efectivos contra los adultos de <i>B. tabaci</i> , siendo el de tomillo el que presenta una mayor mortalidad, el de hinojo y lavanda presentan una efectividad similar e intermedia y el (Martinez 2017)   |

---

de romero el menos efectivo.

---

|                         |                         |              |  |  |  |             |
|-------------------------|-------------------------|--------------|--|--|--|-------------|
| <i>Schinus molle</i> L. | Lepidoptera Geometridae | Tecoma stans | <b>TIPO DE BP:</b><br><b>MACERACION</b><br><b>Tiempo:</b> 7 días<br><b>SOLVENTE:</b> Agua destilada y hexano | <b>APLICACIÓN:</b> In vitro<br><b>CONCENTRACION:</b> 1,25%, 2,5%, 5%, 10%, 20% | Los extractos hexánicos del molle mostraron efectividad frente a la Lepidoptera Geometridae mientras que los extractos acuosos no mostraron efectividad. | Robles,2014 |
|-------------------------|-------------------------|--------------|--|--|--|-------------|

---



### **III.MÉTODO:**

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

Esta investigación es de tipo básica o también denominada teórica, ya que facilita la extracción de información científica y ayuda a construir nuevas fronteras de conocimiento del tema de estudio planteando bases teóricas para aportar a futuras investigaciones (Goundar 2012, p.7).

El diseño de investigación es cualitativo narrativo de tópicos, ya que permite al investigador estudiar problemas con la recopilación de datos permitiendo entender y capturar los puntos de vista de otros investigadores (Butina 2013, p.190).

#### **3.2 Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística:**

A continuación, se presenta la matriz de categorización apriorística (incluyendo Categorías y subcategorías) de acuerdo al tema de estudio planteado:

**Tabla N° 5: Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística**

| Objetivos Específicos   | Problemas específicos   | Categoría                  | Subcategoría | Unidad de análisis   |
|---|---|----------------------------|--------------|--|
| Sintetizar las metodologías de extracción de los biopreparados para el control de plagas y enfermedades agrícolas | ¿Cuáles son las metodologías de extracción de los biopreparados más aplicados para el control de plagas y enfermedades agrícolas? | Metodologías de extracción | Infusión     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Hern y Agr 2017</i></li> <li>▪ <i>Mediavilla 2019</i></li> </ul>   |
|   |   |                            | Decocción    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Gómez y Rodríguez 2014</i></li> <li>▪ <i>Price 2010</i></li> </ul>   |
|   |   |                            | Macerado     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Sukhdev et al,2008</i></li> <li>▪ <i>Alameda,2016</i></li> </ul>   |
|   |   |                            | Polvo        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Azwanida, 2015</i></li> <li>▪ <i>Romero,2013</i></li> </ul>  |
|   |   |                            | Aceite Purín | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Pavela 2016</i></li> </ul>   |
| Identificar las especies de plantas más usadas para el control de plagas y enfermedades agrícolas                 | ¿Cuáles son las especies más comunes utilizadas para el control de plagas y enfermedades agrícolas?                               | Especies vegetales         | Plagas       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Agost y Velázquez 2020</i></li> <li>▪ <i>Aini et al,2017</i></li> <li>▪ <i>Gahukar 2018</i></li> <li>▪ <i>Mediavilla 2019</i></li> <li>▪ <i>Li et al. 2020</i></li> </ul>  |
|   |   |                            | enfermedades | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Gandhi et al. 2018</i></li> <li>▪ <i>Sawicka y Egbuna 2020</i></li> <li>▪ <i>Aini et al,2017</i></li> <li>▪ <i>Gahukar 2018</i></li> <li>▪ <i>Malejky y Nowak-chmura 2017</i></li> <li>▪ <i>Li et al. 2020</i></li> <li>▪ <i>Gandhi et al. 2018</i></li> </ul> |

---

|   |   |                      |                           |   |
|---|---|----------------------|---------------------------|---|
| Analizar Los principales mecanismos involucrados en el control de plagas y enfermedades agrícolas | ¿Cuáles son los principales mecanismos involucrados en el control de plagas y enfermedades agrícolas? | Mecanismos de acción | Alteraciones neurológicas | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Shternshis 2005</i></li> <li>▪ <i>Torres et al. 2004</i></li> </ul>   |
|   |   |                      | Alteraciones Cardiacas    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Marquetti 2017</i></li> <li>▪ <i>Enan,2001</i></li> <li>▪ <i>Velazquez et al 2009</i></li> <li>▪ <i>Marquetti 2017</i></li> </ul> |
|   |   |                      | Alteraciones digestivas   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Rattan 2010</i></li> <li>▪ <i>Hikal, Baeshen y Ahl 2017</i></li> </ul>  |

---

*FUENTE: Elaboración propia*

### **3.3 Escenario de estudio**

En esta investigación no se cuenta con un escenario de estudio específico por tratarse de una revisión bibliográfica.

### **3.4 Participantes**

Los participantes en esta investigación están constituidos por artículos de revistas indexadas, libros, capítulos de libros y manuales a nivel nacional e internacional los cuales fueron extraídos de base de datos como: sciencedirect, scopus, Google académico, researchgate, scielo y repositorio de diferentes universidades nacionales e internacionales, los cuales se utilizaron para acopiar la información plasmada en esta investigación.

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica aplicada en esta investigación fue el análisis documental, el cual nos permite extraer información científica analizarla y plasmarla de manera distinta a la original basándose en un contexto específico (Dulzaides y Molina,2004, pág.2)

Se elaboró una ficha de recolección de datos que es mostrada en el anexo II, la cual incluye la siguiente información: plantas usadas, plagas/enfermedades a combatir, biopreparados (extracción, método y equipo), aplicación, parámetros (tiempo, testigo, dosis y replicas), autores, objetivos, metodología, resultados, conclusiones.

### **3.6 Procedimientos**

La primera etapa se inició con un muestreo de artículos para la recolección de información mediante palabras claves del tema a analizar, a través de las bases de datos anteriormente ya mencionadas priorizando la información en inglés, de las cuales se obtuvo un aproximado de 185 documentos informativos.

La segunda etapa consistió en hacer una filtración de información para escoger y seleccionar la información más compatible y que más aporte tenga al tema de investigación obteniendo una cantidad de 90 documentos por analizar. La tercera y última etapa consistió en básicamente estructurar, analizar y plantear la información seleccionada para poder ser plasmada a lo largo del presente escrito

según convenga. A continuación, se plantea una tabla con el criterio de búsqueda utilizado para la investigación:

Tabla N<sup>o</sup> 6: Resumen de criterio de búsqueda

| TIPO DE DOCUMENTO             | DOCUMENTO REFERIDOS A                         | CANTIDAD | PALABRAS CLAVES DE BÚSQUEDA   | IDIOMA  |
|-------------------------------|---|----------|---|---------|
| <b>Artículo científico</b>    | Extractos naturales para el control de plagas | 66       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plant Extracts Pesticide Contamination</li> <li>▪ Effects of pesticides on health</li> <li>▪ Crop diseases and pests</li> <li>▪ Botanical biopreparations</li> </ul> | Ingles  |
|                               |   | 10       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biopreparados</li> <li>▪ Biopreparaciones botánicas como pesticidas</li> <li>▪ Extractos naturales</li> <li>▪ Pesticidas a base de plantas</li> </ul>                | Español |
| <b>Libro</b>                  | Plagas y enfermedades en la agricultura       | 3        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pest and Disease</li> <li>▪ agricultural pests</li> </ul>  | Ingles  |
| <b>Capítulo de libro</b>      | Propiedades de los pesticidas                 | 2        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Properties of Pesticides</li> </ul>  | Ingles  |
| <b>Investigación de grado</b> | Biopreparaciones para el control de plagas    | 3        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plant biopreparations to control</li> </ul>  | Ingles  |
|                               |   | 3        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extractos Naturales</li> </ul>   | Español |
| <b>Manual o Guía técnica</b>  | Biopreparaciones para el control de plagas    | 3        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biopreparations</li> </ul>   | Ingles  |
|                               |   |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejo integrado de plagas</li> </ul>  | Español |

FUENTE: *Elaboración propia*

### **3.7 Rigor científico:**

La presente investigación cuenta con rigor científico ya que esta cumple con criterios básicos que establecen la validez de esta, como la credibilidad, ya que esta establece veracidad en la totalidad del escrito (Victoria y Mora 2011, pág. 503); la transferencia la cual se refiere a plantear información clara que permita comparar estos con otras investigaciones y teniendo en cuenta también la capacidad de confirmación ya los conceptos hallazgos y resultados establecidos son neutrales y se pueden determinar cómo razonables y justos (Johansson 1994,pág. 179).

### **3.8 Método de análisis de información**

El análisis de la información se realizó organizando la información para el análisis mediante categorías teniendo en cuenta los objetivos y los temas principales de estudio, en cada una de las categorías se plantearon subcategorías como indicadores lo cual nos permitió manejar de manera adecuada la información recopilada durante la investigación y plantear los resultados de acuerdo a los objetivos (Vílchez,2004, pág.334).

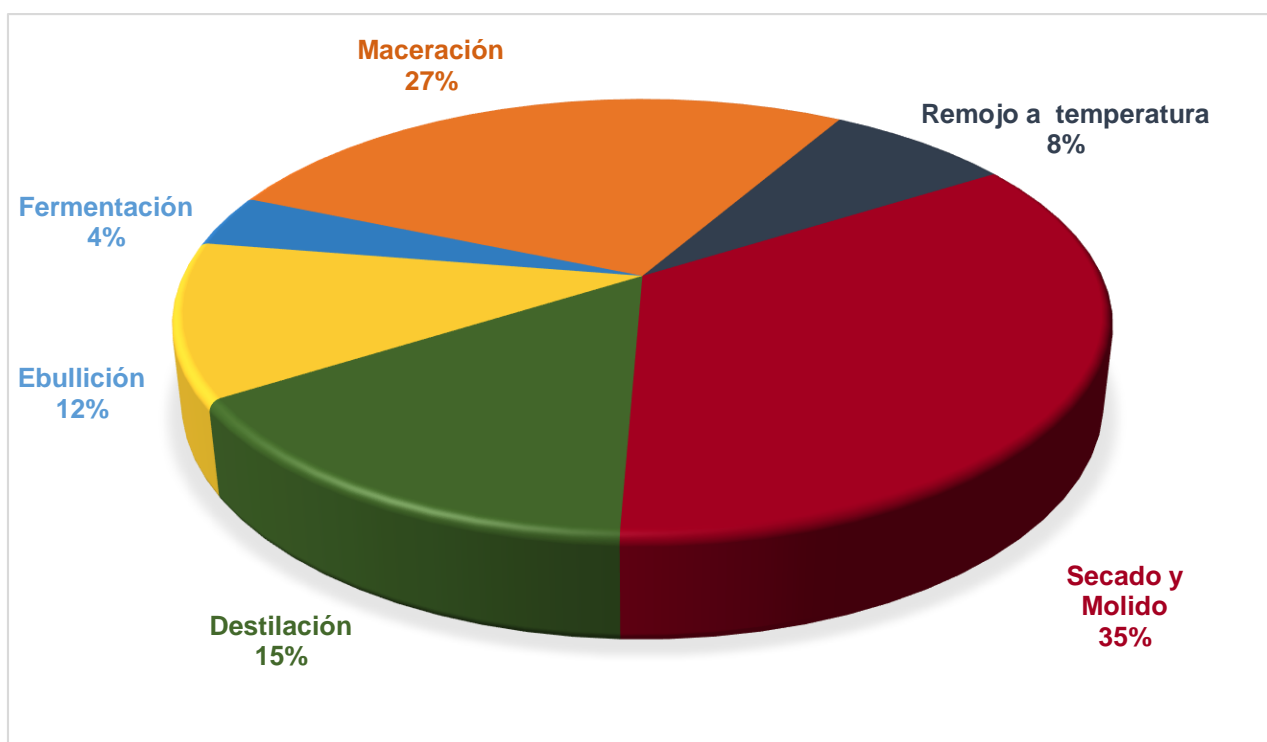
### **3.9 Aspectos éticos**

La presente investigación se ha desarrollado con información verídica y contrastable, toda la información plasmada fue obtenida de fuentes verdaderas y citadas de manera cautelosa respetando el derecho autenticidad a los debidos autores principales.

#### IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se analizaron 20 investigaciones respecto a los biopreparados los cuales se fueron codificadas aleatoriamente para un reconocimiento más accesible elaborándose tablas que se pueden encontrar en el anexo I, II y III respectivamente. En base a esta información se evaluaron e identificaron los métodos de extracción de acuerdo a su uso (anexo IV), los cuales son: maceración; remojo a temperatura; secado y molido; destilación; ebullición y fermentación, mientras que la aplicación de estos métodos reportados en la literatura revisada se presenta en la figura 5.

Figura N° 5: Métodos de extracción utilizados para la obtención de biopreparados:



*FUENTE: Elaboración propia;*

Según lo presentado en la figura 4, las metodologías más frecuentes de uso de extracción de biopreparados son el secado y molido seguido de la maceración, los cuales tienen como producto final: polvos y los macerados respectivamente, llegando a representar el 35% y 27% de todas las investigaciones recopiladas.

Generalmente, se utilizan estos dos métodos por la eficacia frente a las plagas y enfermedades agrícolas, siendo el método de secado y molido es el más usado debido a que los polvos producidos a base de este proceso pueden tener contacto

directo con la plaga generando mecanismos de acción más eficientes contra esta y además porque este cuenta con una gran versatilidad de aplicación, lo cual hace que el producto sea mucho más manejable.

Estos polvos pueden formar parte de otros procesos de preparación de biopreparados ya que se pueden diluir, decocer (hervir) o hasta llegar a formar parte de la materia prima del proceso de maceración, repotencializando el producto y aumentando su nivel de eficacia como lo reportado por Gómez y Rodríguez (2014, pág.4).

Asimismo, como establece Naveda (2010), citado por Tituaña Pulluquitin (2013, pág. 10) para tener extractos con una mayor cantidad de compuestos activos se debe realizar la maceración de las principales partes de las plantas como las flores, hojas y tallos, este método por el tiempo de contacto prolongado que tiene con el tejido vegetal permite el desplazamiento en todas las direcciones disolviendo así las sustancias activas propias de la planta sin generar algún tipo de alteración por factores externos como la temperatura favoreciendo así al tipo de producto que se obtiene.

De igual manera este método aparte de su modo de acción también reinserta enfermedades propias del insecto para un mayor efecto de daño contra él, este proceso se da como lo afirma Mediavilla (2013,pág.3) en su investigación, la cual sostiene que los macerados pueden llegar a servir como caldo de cultivo para los microorganismos causantes de las enfermedades propias de los insectos o plagas dándole las condiciones adecuadas para vivir ,lo cual produce que cuando estos insectos se hayan librado de sus enfermedades estas regresen al su cuerpo nuevamente.

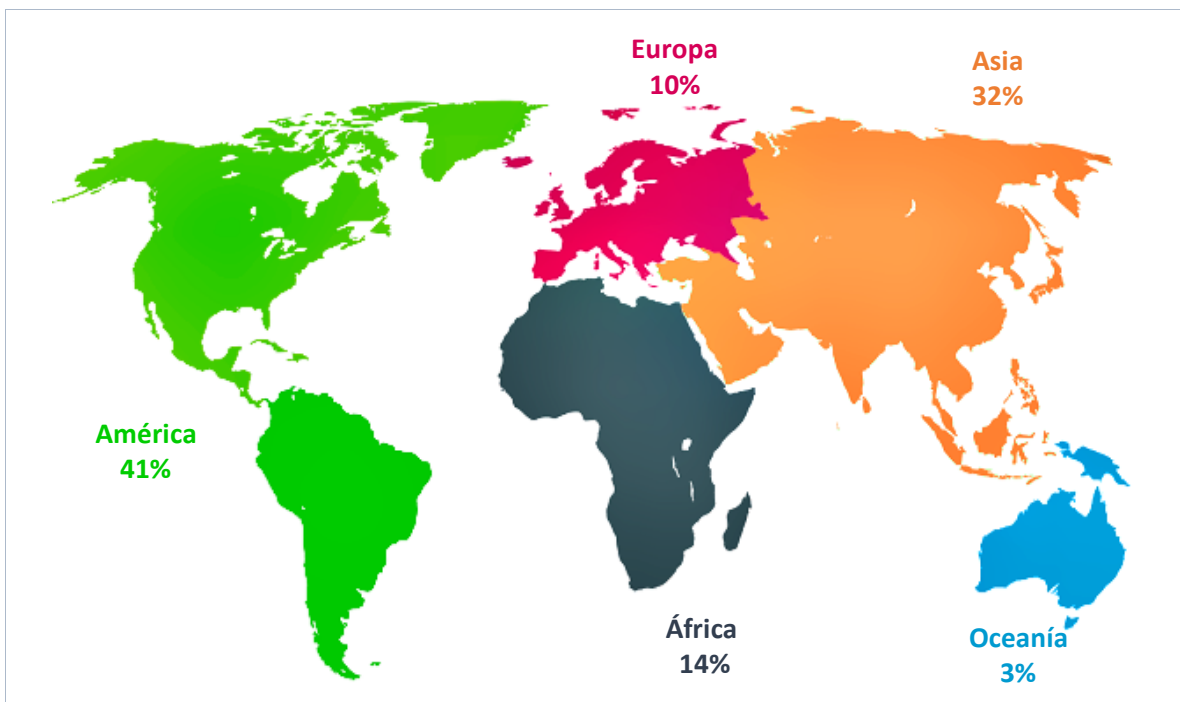
Se debe indicar que dentro de los documentos revisados se han reportado la sinergia de estos dos métodos de extracción (secado y molido y maceración) para una mayor eficiencia del producto final mostrando resultados eficaces.

Los resultados respecto a las especies de plantas más usadas para el control de plagas y enfermedades agrícolas, son presentados en la tabla del anexo V en la que figuran 58 especies de plantas que mostraron propiedades dañinas frente a las



plagas y enfermedades. Estas se clasificaron según su región geográfica generándose así la figura 6.

Figura N° 6: Ubicación geográfica de las plantas utilizadas para la preparación de los biopreparados.



FUENTE: Elaboración propia

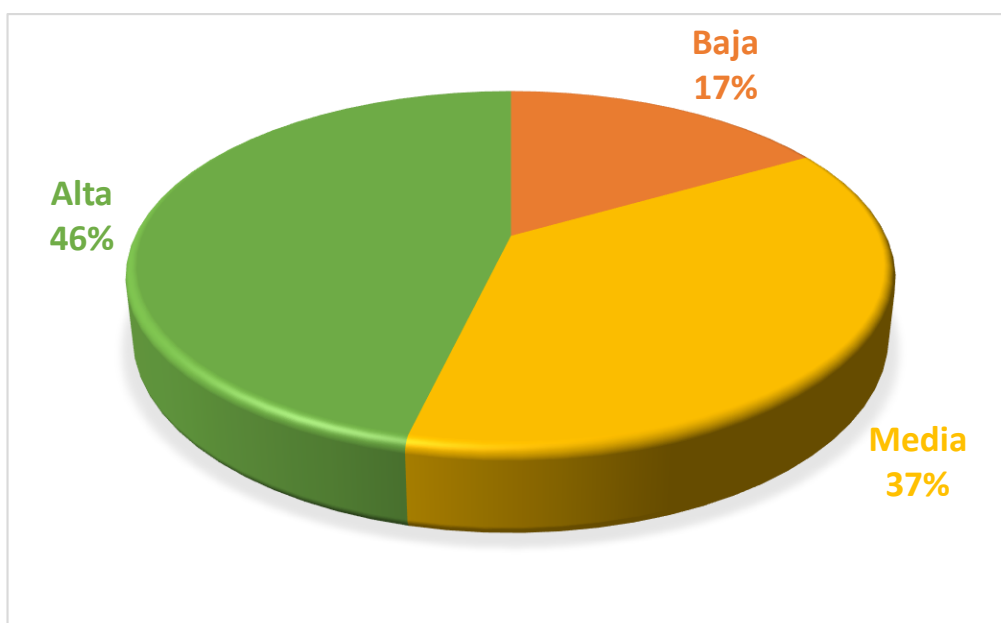
Las plantas utilizadas para generar biopreparados son mayormente oriundas de América debido a la diversidad biológica con la que esta continente cuenta, se sabe américa tiene una abundante variedad de flora y de fauna debido a diversos factores geográficos o climatológicos los cuales favorecen al adecuado desarrollo de diferentes especies, lo cual coincide con lo que afirma la UNEP,(2016, Pág.4) los cuales indican que américa alberga al rededor del 60% de la vida terrestre del planeta, siendo el tabaco (*Nicotiana tabacum*) la especie más estudiada como insecticida natural.

De igual manera, se ha determinado que pocos estudios evaluados expresan la eficiencia de los biopreparados debido a que esta depende del tipo de planta que se use, el tipo de biopreparado que se genere y el tipo de plaga a la cual se le va a aplicar por lo que no se puede establecer un valor de eficiencia como pesticida específico para cada planta así como tal y como lo afirman Gómez y Rodríguez (2014,pág.5), quienes nos dicen que cada uno de los productos obtenidos de las

plantas tiene un comportamiento distinto sobre las plagas ya que cuentan con sustancias activas diferentes.

Asimismo, se evaluó la eficacia de las plantas utilizadas (Anexo VI ) en la cual se establece el nivel de eficacia de acuerdo a la información comparativa presentada por los autores de cada una de las investigaciones de acuerdo a sus resultados en su proceso experimental, en función de la mortalidad o inhibición de las plagas o enfermedades estos se han establecido en 3 niveles : eficacia baja, eficacia media y eficacia alta. A base de esta información se generó la siguiente figura:

Figura N° 7: Nivel de eficacia de las plantas utilizadas:



*FUENTE: Elaboración propia*

Teniendo en cuenta las 54 especies de plantas utilizadas por la literatura citada la figura nos muestra que el 46% de estas plantas presentaron un nivel de eficacia alta, el 37% mostraron un nivel de eficacia media y el 17% mostraron un nivel de eficacia baja teniendo en cuenta que ninguna de estas especies mostro un nivel de eficacia nulo. Esto se debe a que las plantas utilizadas presentan propiedades insecticidas a base de compuestos activos o también denominado metabolitos secundarios los cuales son los encargados de generar una actividad dañina frente a diversas plagas y enfermedades generando así un control sostenible de estas. Cabe resaltar que la mayoría de estudios realizados en la literatura revisada son

enfocados a combatir plagas en los cultivos, contado con una mínima cantidad enfocada en combatir las enfermedades agrícolas.

El nivel de eficacia depende en su mayoría de las concentraciones aplicadas y las dosis de cada biopreparado, sin embargo, se puede apreciar una falta de esta información dentro de la literatura revisada debido a la dependencia que estos tienen de acuerdo al tipo de planta, plaga y biopreparado ya mencionado anteriormente.

En base a la información planteada se elaboró una tabla que muestra las especies de plantas las eficaces la cual se presenta a continuación:

Tabla N°7: Especies de plantas más eficaces para el control de plagas y enfermedades:

| <b>PLANTA</b>                  |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| <b>Nombre científico</b>       | <b>Nombre común</b>     |
| <i>Ricinus communis</i>        | Higuerillo              |
| <i>Cymbopogon martinii</i>     | Palmarosa               |
| <i>Azadirachta indica</i>      | Neem                    |
| <i>Allum sativum</i>           | Ajo                     |
| <i>Curcuma longa</i>           | Cúrcuma                 |
| <i>Moringa gj.oleifera</i>     | Moringa                 |
| <i>Nicotiana tabacum</i>       | Tabaco                  |
| <i>Solanaceae</i>              | Solanáceas              |
| <i>Acacia gaumeri</i>          | Catzin negro            |
| <i>Tabernaemontana arborea</i> | Huevos de gato          |
| <i>Petiveria alliacea</i>      | Carricillo              |
| <i>Mosla chinensis</i>         | <i>Mosla</i>            |
| <i>Paullinia clavigera</i>     | <i>Paullinia</i>        |
| <i>Capsicum annuum</i>         | aji                     |
| <i>Zingiber officinale</i>     | Kion                    |
| <i>Allium sativum</i>          | Ajo                     |
| <i>Carica papaya</i>           | <i>papaya</i>           |
| <i>Vermonia amygdalinum</i>    | ewuro                   |
| <i>Plocoglottis javanica</i>   | javanica                |
| <i>Foeniculum vulgare</i>      | Hinojo                  |
| <i>Calotropis procera</i>      | Algodon de seda         |
| <i>Boenninghausenia a.</i>     | Boenninghausenia a.     |
| <i>Isodon rugosus</i>          | isodon de hoja arrugada |
| <i>Thymus</i>                  | tomillo                 |

De las 54 plantas utilizadas 24 son las que presentaron un nivel de eficacia alto por la alta presencia de metabolitos secundarios con acción fungicida, bactericida e insecticida que son capaces de eliminar o inhibir diversas plagas agrícolas, lo cual concuerda con lo expuesto por Llivicura,2018,pág.23,la cual indica que los metabolitos secundarios son parte de la planta, los cuales no suelen tener un rol fundamental dentro de los procesos vitales de esta ,sin embargo pueden llegar a cumplir un gran rol ecológico generando mecanismos de defensa favoreciendo a una planta contra sus enemigos naturales.

Basándonos en la literatura revisada los biopreparados son viables para su uso en la agricultura gracias a su fácil preparación, aplicación, y a la fácil obtención de su materia prima. En relación al beneficio ambiental estos no generan contaminación o efectos negativos al medio ambiente debido a las fuentes naturales que se usan para su elaboración, evitándose el daño a los principales recursos, alteraciones a ecosistemas y daño a la fauna. En cuanto a enfoque social los biopreparados no presentan riesgo a la salud humana a comparación de los pesticidas químicos, reduciendo la cantidad de mortalidad por intoxicación de agricultores o personas aledañas a los cultivos, y en relación a costo-beneficio sustituyen el alto precio de las sustancias químicas que normalmente se aplican a la agricultura siendo el precio de elaboración y aplicación muy debajo frente a las sustancias químicas.

## CONCLUSIONES

- Los métodos de extracción más usados para la generación de biopreparados son el secado y molido y la maceración, los cuales producen polvos y macerados como producto final. Esto es debido a la versatilidad de aplicación, al contacto directo que tiene este con la plaga generando mecanismos de acción más eficientes, y por la extracción de mayor cantidad de compuestos activos.
- A nivel mundial las especies botánicas más utilizadas para la generación de biopreparados pertenecen al continente americano debido a la gran biodiversidad que este presenta. En este estudio se identificaron 62 especies de plantas para la generación de biopreparados contra plagas y enfermedades siendo 26 pertenecientes al continente americano, 20 al continente asiático, 9 al continente africano, 6 al continente europeo y 1 al continente australiano,
- Las especies de plantas usadas presentaron hasta un 46% de eficacia alta, 37 % de eficacia media y 17 % de eficacia baja contra las plagas y enfermedades en cultivos arrojando resultados favorables para la mortalidad e inhibición de plagas y enfermedades agrícolas.
- Se identificaron 24 especies de plantas que mostraron una eficacia alta para combatir plagas y enfermedades en cultivos.
- Se consideraron a los biopreparados como aptos para su uso y aplicación debido a sus beneficios en factores ambientales ya que no generan ningún tipo de efecto negativo, sociales, porque no son tóxicos para las personas ni generan resistencia y económicos ya que sustituyen el alto precio de las sustancias químicas que normalmente se aplican a la agricultura.

## RECOMENDACIONES

Frente a los resultados obtenidos y la literatura evaluada se recomienda:

- Realizar más estudios enfocándose en probar y comparar diferentes metodologías de preparación y solventes en modo de prueba para así obtener nueva tecnología y buscar la mejora en calidad de los biopreparados a fin de establecer una literatura base para las aplicaciones a campo abierto.
- Realizar análisis y estudios químicos a los biopreparados obtenidos, para así poder identificar los compuestos activos responsables de la actividad insecticida de la planta utilizada.
- Establecer rangos en los que oscilan las concentraciones aplicadas a base de la eficiencia mostrada en cada estudio para tener en claro que tipos de concentraciones me dan mayor/menos eficiencia facilitando así aplicaciones posteriores.
- Establecer niveles de eficiencia de cada biopreparado obtenido, expresándolos en porcentajes o valores numéricos a fin de tener en claro que nivel de eficiencia me brinda una determinada especie.

## REFERENCIAS

1. ADENEKAN, M. , ADEJUMO, A. , SODAMOLA, M. AJETUNMOBI, 2013. E Pesticidal Effects of Moringa Plant Parts for the Control of Bruchid Beetles on Cowpea Seeds , pp. 120-125. International Journal of Applied Research and Technology. 2(6), Vol. 2, No. 6  
Disponible en:  
[https://www.academia.edu/14506988/Pesticidal\\_Effects\\_of\\_Moringe\\_plant\\_parts\\_for\\_the\\_control\\_of\\_Bruchid\\_beetles\\_on\\_Cowpeas](https://www.academia.edu/14506988/Pesticidal_Effects_of_Moringe_plant_parts_for_the_control_of_Bruchid_beetles_on_Cowpeas)
2. AGOST, L. y VELÁZQUEZ, G.A., 2020. Peri-urban pesticide contamination risk index. Ecological Indicators c vol. 114, no. November 2018, pp. 106338. ISSN 1470160X. DOI 10.1016/j.ecolind.2020.106338.  
Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X20302752>
3. AINI, A. SIVAPRAGASAM, P. VIMALA , M.N. MOHAMAD , Organic Vegetable Cultivation, Malaysian Agricultural Research and Development Institute, ISBN 967-936-471-2, Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/314827289\\_Chapter\\_6\\_Plant\\_Disease\\_and\\_Its\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/314827289_Chapter_6_Plant_Disease_and_Its_Management)
4. AJIQUICHÍ ACETÚN, L., 2003, Evaluación De Extractos Vegetales Para El Control De Trips *Frankliniella OCCIDENTALIS* (Thripidae; Thysanoptera) En Ejote *Phaseolus VULGARIS* (Fabaceae; Fabales) En El Municipio De Sacapulas, Departamento Del Quiche, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, Campus de Quetzaltenango,  
Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/06/14/Ajiquichi-Luis.pdf>
5. ASBAHANI, A. EI, MILADI, K., BADRI, W., SALA, M., ADDI, E.H.A., CASABIANCA, H., MOUSADIK, A. EI, HARTMANN, D., JILALE, A.,

RENAUD, F.N.R. y ELAISSARI, A., 2015. Essential oils: From extraction to encapsulation. *International Journal of Pharmaceutics* [en línea], vol. 483, no. 1-2, pp. 220-243. ISSN 18733476. DOI 10.1016/j.ijpharm.2014.12.069. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378517314009661>

6. ALAMEDA QUEREVALÚ, 2016, *Elaboración De Macerado De Aguaymanto (Physalis Peruviana) Con Materia Prima Proveniente De La Región Tacna, Tacna 2016*, Universidad Privada De Tacna, Facultad De Ciencias Empresariales.

Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/240/1/Alameda-Quereval%C3%BA-Sergio-Enrique.pdf>

7. ALENCAR, B.T.B., RIBEIRO, V.H.V., CABRAL, C.M., DOS SANTOS, N.M.C., FERREIRA, E.A., FRANCINO, D.M.T., SANTOS, J.B. dos, SILVA, D.V. y SOUZA, M. de F., 2020. Use of macrophytes to reduce the contamination of water resources by pesticides. *Ecological Indicators* [en línea], vol. 109, no. June 2019, pp. 105785. ISSN 1470160X. DOI 10.1016/j.ecolind.2019.105785. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105785>.

8. AZWANIDA NN (2015) A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. *Med Aromat Plants* 4: 196. doi:10.4172/2167-0412.1000196,

Disponible en: <https://www.longdom.org/open-access/a-review-on-the-extraction-methods-use-in-medicinal-plants-principle-strength-and-limitation-2167-0412-1000196.pdf>

9. BELMANS, E., CAMPLING, P., DUPON, E., JORIS, I., KERSELAERS, E., LAMMENS, S., MESSELY, L., PAUWELYN, E., SEUNTJENS, P. y WAUTERS, E., 2018. The Multiactor Approach Enabling Engagement of



Actors in Sustainable Use of Chemicals in Agriculture [en línea]. 1. S.I.: Elsevier Inc.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/bs.apmp.2018.03.001>.

10. BENELLI, G., PAVELA, R., PETRELLI, R., CAPPELLACCI, L., BARTOLUCCI, F., CANALE, A. y MAGGI, F., 2019. Industrial Crops & Products *Origanum syriacum* subsp . *syriacum*: From an ingredient of Lebanese ' manoushe ' to a source of effective and eco-friendly botanical insecticides. *Industrial Crops & Products* [en línea], vol. 134, no. March, pp. 26-32. ISSN 0926-6690. DOI 10.1016/j.indcrop.2019.03.055.

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669019302213>

11. CARVALHO, F.P., 2017. Pesticides, environment, and food safety. *Food and Energy Security*, vol. 6, no. 2, pp. 48-60. ISSN 20483694. DOI 10.1002/fes3.108.

Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/fes3.108>

12. CERVANTES-GODOY, D. AND J. DEWBRE 2010 Economic Importance of Agriculture for Poverty Reduction, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 23, OECD Publishing, Paris.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/5kmmv9s20944-en>

13. CENTRE FOR AGRICULTURE AND BIOSCIENCE INTERNATIONAL, 2015. Pest and Disease, a manual on the most important pests and diseases of the major food crops by smallholder farmers in Africa. S.I.: s.n. ISBN 9781780648194.

Disponible en: <http://africasoilhealth.cabi.org/wpcms/wp-content/uploads/2015/09/519-ASHC-manual-English.pdf>

14. CET, INIA, 2017, Biopreparados para el manejo ecológico de plagas y enfermedades, MANUAL PREPARADO POR CET E INIA PARA LOS

PRODUCTORES DE FRUTILLA BLANCA DEL TERRITORIO DE NAHUELBUTA

Disponible en:  
<http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/146445/12%20Bio-preparados%20Frutilleros.pdf?sequence=15&isAllowed=y>

15. CURTIS, C.F. y LINES, J.D., 2000. Should DDT be Banned by International Treaty ? , vol. 4758, no. 99, pp. 119-121.

Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/12626883\\_Should\\_DDT\\_be\\_Banned\\_by\\_International\\_Treaty](https://www.researchgate.net/publication/12626883_Should_DDT_be_Banned_by_International_Treaty)

16. DOUGOUD, J., TOEPFER, S., BATEMAN, M. y JENNER, W.H., 2019. Efficacy of homemade botanical insecticides based on traditional knowledge. A review. Agronomy for Sustainable Development, vol. 39, no. 4. ISSN 17730155. DOI 10.1007/s13593-019-0583-1.

Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/333911127\\_Efficacy\\_of\\_homemade\\_botanical\\_insecticides\\_based\\_on\\_traditional\\_knowledge\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/333911127_Efficacy_of_homemade_botanical_insecticides_based_on_traditional_knowledge_A_review)

17. DOMÍNGUEZ GENTO, 2015, Etnobotánica Aplicada: Extractos Naturales Utilizados En Agricultura Ecológica, Estación Experimental Agraria de Carcaixent – IVIA.

Disponible en:  
[https://www.alcoi.org/export/sites/default/es/areas/medi\\_ambient/cimal/descargas/ETNOBOTANICA-APLICADA.pdf](https://www.alcoi.org/export/sites/default/es/areas/medi_ambient/cimal/descargas/ETNOBOTANICA-APLICADA.pdf)

18. DULZAIDES IGLESIAS, M. Y MOLINA GÓMEZ, A., 2004. Análisis Documental Y De Información: Dos Componentes De Un Mismo Proceso. [online] Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352004000200011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200011)

19. ENAN, E., 2001, Insecticidal activity of essential oils: octopaminergic sites of action, Vanderbilt University, School of Medicine, Department of Biochemistry, 640 Light Hall, Nashville, TN 37232-0146, USA  
Disponibile en:
20. ESTRADA, A, ANGULO, M. SÁNCHEZ, E. ARGÁEZ, R. 2013. Insecticidal effects of plant extracts on immature whitefly *Bemisia tabaci* Genn . ( Hemiptera: Aleyroideae ). , vol. 16, pp. 1-9. DOI 10.2225/vol16-issue1-fulltext-6.  
Disponibles es: <http://www.bioline.org.br/pdf?ej13002>
21. ENYIUKWU, DN., ONONUJU, D.E.C., AWURUM, AN., NWANERI, JA., 2016. Modes of Action of Potential Phyto-Pesticides from Tropical Plants in Plant Health Management. IOSR Journal of Pharmacy (IOSRPHR), vol. 06, no. 07, pp. 01-17. ISSN 23194219. DOI 10.9790/3013-06710117.  
Disponibile en:  
[https://www.researchgate.net/publication/306019530\\_Modes\\_of\\_Action\\_of\\_Potential\\_Phyto-Pesticides\\_from\\_Tropical\\_Plants\\_in\\_Plant\\_Health\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/306019530_Modes_of_Action_of_Potential_Phyto-Pesticides_from_Tropical_Plants_in_Plant_Health_Management)
22. ENYIUKWU, D., 2017. Fungitoxic effects of *Carica papaya* and *Piper guineense* L . extracts on *Colletotrichum destructivum* O ' Gara in the glasshouse. , no. March 2013. DOI 10.5707/cjagricsci.2013.7.1.23.28.  
Disponibile en:  
[https://www.researchgate.net/publication/318648852\\_Fungitoxic\\_effects\\_of\\_Carica\\_papaya\\_and\\_Piper\\_guineense\\_L\\_extracts\\_on\\_Colletotrichum\\_destructivum\\_O'Gara\\_in\\_the\\_glasshouse](https://www.researchgate.net/publication/318648852_Fungitoxic_effects_of_Carica_papaya_and_Piper_guineense_L_extracts_on_Colletotrichum_destructivum_O'Gara_in_the_glasshouse)
23. FAO, 2017. La alimentación y la agricultura. Acciones para impulsar el programa de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, pp. 40.  
Disponibile en: <http://www.fao.org/3/a-i7454s.pdf>

24. FAO, 2010. The Preparation of Inventories of Pesticides and Contaminated Materials. [en línea], vol. 1.  
Disponibile en: <http://www.fao.org/3/i1724e/i1724e.pdf>
25. FALCONI, J., 2013, Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de kiwicha, guía técnica, Agrobanco Disponible en: [https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/021-a-kiwicha\\_MIPE\\_.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/021-a-kiwicha_MIPE_.pdf)
26. SAVARY, S., FICKE, A. y HOLLIER, C., 2012. losses and food security. , no. March 2015. DOI 10.1007/s12571-012-0200-5.  
Disponibile en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-012-0200-5>
27. GAHUKAR, R.T., 2018. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants Management of pests and diseases of important tropical / subtropical medicinal and aromatic plants : A review. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants [en línea], no. October 2017, pp. 0-1. ISSN 2214-7861. DOI 10.1016/j.jarmap.2018.03.002.  
Disponibile en: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-applied-research-on-medicinal-and-aromatic-plants/vol/9/suppl/C>
28. GÓMEZ Y RODRIGUEZ, 2014, Biopreparados Vegetales y Minerales para el Manejo de Plagas y Enfermedades en la Agricultura Ecológica, Departamento de Agroecología Universidad Autónoma Chapingo , ISBN 978-607-12-0288-8, Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/261360255\\_Biopreparados\\_vegetales\\_y\\_minerales\\_para\\_el\\_manejo\\_de\\_plagas\\_y\\_enfermedades\\_en\\_la\\_agricultura](https://www.researchgate.net/publication/261360255_Biopreparados_vegetales_y_minerales_para_el_manejo_de_plagas_y_enfermedades_en_la_agricultura)  
n
29. GOUNDAR, S., 2012. Chapter 3 – Research Methodology and Research Method, Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/333015026\\_Chapter\\_3\\_-\\_Research\\_Methodology\\_and\\_Research\\_Method](https://www.researchgate.net/publication/333015026_Chapter_3_-_Research_Methodology_and_Research_Method)

30. HAAN, N.L., ZHANG, Y. y LANDIS, D.A., 2020. Predicting Landscape Configuration Effects on Agricultural Pest Suppression. *Trends in Ecology and Evolution* [en línea], vol. 35, no. 2, pp. 175-186. ISSN 01695347. DOI 10.1016/j.tree.2019.10.003.  
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.10.003>.
31. HIKAL, W.M., BAESHEN, R.S. y AHL, H.A.H.S., 2017. Botanical insecticide as simple extractives for pest control. *Cogent Biology* [en línea], vol. 35, no. 1, pp. 1-16. DOI 10.1080/23312025.2017.1404274. Disponible en: <http://doi.org/10.1080/23312025.2017.1404274>.
32. HERNANDEZ-LAMBRA, R., PAJARO-CASTRO, N., CABALLERO-GALLARDO, K., STASHENKO, E. y OLIVERO-VERBEL, J., 2015. Essential oils from plants of the genus *Cymbopogon* as natural insecticides to control stored product pests. , vol. 62, pp. 81-83. DOI 10.1016/j.jspr.2015.04.004.  
Disponibile en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022474X15300047>
33. HILL, D.S. y HILL, D.S., 1997. Pest Definitions. The Economic Importance of Insects, pp. 51-63. DOI 10.1007/978-94-011-5348-5\_3.  
Disponibile en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-011-5348-5\\_3](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-011-5348-5_3)
34. HUSSAIN, G., UDDIN, A., ALI, Y. y QIU, D., 2018. *Acta Ecologica Sinica* Effect of selected fungicides and Bio-Pesticides on the mycelial colony growth of the *Helminthosporium oryzae* . brown spot of rice. *Acta Ecologica Sinica* [en línea], pp. 5-9. ISSN 1872-2032. DOI 10.1016/j.chnaes.2018.09.018.  
Disponibile en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1872203218302117>

35. ISMAN, M.B. y GRIENEISEN, M.L., 2014. Botanical insecticide research : many publications , limited useful data. Trends in Plant Science [en línea], vol. 19, no. 3, pp. 140-145. ISSN 1360-1385. DOI 10.1016/j.tplants.2013.11.005.  
Disponibile en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1360138513002586>
36. JAMIOŁKOWSKA, A. y KOPACKI, M., 2020. Natural Compounds Against Plant Pests and Pathogens. Natural Remedies for Pest, Disease and Weed Control, pp. 55-63. DOI 10.1016/b978-0-12-819304-4.00005-1.  
Disponibile en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-97072019000204459](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-97072019000204459)
37. JOHANSSON, E., 1994. Scientific Rigour in Qualitative Research — Examples From a Study of Women ' s Health in Family Practice. , no. July. DOI 10.1093/fampra/11.2.176, Disponible en: <https://academic.oup.com/fampra/articleabstract/11/2/176/461621?redirectedFrom=fulltext>.
38. NAWAL K. , 2011, Natural Products In Plant Pest Management, Centre for Advanced Studies in Botany Banaras Hindu University, Varanasi, India, SB951.145.N37N394 2011, pp.1-292,  
Disponibile en: <https://irp-cdn.multiscreensite.com/2efae2f8/files/uploaded/Natural-Products-In-Plant.pdf>
39. KAFAEI, R., ARFAEINIA, H., SAVARI, A., MAHMOODI, M., REZAEI, M., RAYANI, M., SORIAL, G.A., FATTAHI, N. y RAMAVANDI, B., 2020. Organochlorine pesticides contamination in agricultural soils of southern Iran. Chemosphere [en línea], vol. 240, pp. 124983. ISSN 18791298. DOI 10.1016/j.chemosphere.2019.124983.

Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653519322222>

40. KAUR, R., MAVI, G.K., RAGHAV, S. y KHAN, I., 2019. Pesticides Classification and its Impact on Environment. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, vol. 8, no. 03, pp. 1889-1897. ISSN 23197692. DOI 10.20546/ijcmas.2019.803.224

Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/332065060\\_Pesticides\\_Classification\\_and\\_its\\_Impact\\_on\\_Environment](https://www.researchgate.net/publication/332065060_Pesticides_Classification_and_its_Impact_on_Environment)

41. KHALIQ, A., ABBAS, A., AFZAL, M., RAZA, A.M. y MUHAMMAD, A., 2014. Field evaluation of selected botanicals and commercial synthetic insecticides against Thrips tabaci Lindeman ( Thysanoptera : Thripidae ) populations and predators in onion field plots. , vol. 62, pp. 10-15. DOI 10.1016/j.cropro.2014.03.019.

Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219414001082>

42. KHAN, S., NJI, C., TANING, T., BONNEURE, E., MANGELINCKX, S., SMAGGHE, G. y SHAH, M.M., 2017. Insecticidal activity of plant-derived extracts against different economically important pest insects Insecticidal activity of plant-derived extracts against different economically important pest insects. , no. May 2019. DOI 10.1007/s12600-017-0569-y.

Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/314278271\\_Insecticidal\\_activity\\_of\\_plant-derived\\_extract\\_against\\_different\\_economically\\_important\\_pest\\_insects](https://www.researchgate.net/publication/314278271_Insecticidal_activity_of_plant-derived_extract_against_different_economically_important_pest_insects)

43. KO, E., CHOI, M. y SHIN, S., 2020. Bottom-line mechanism of organochlorine pesticides on mitochondria dysfunction linked with type 2 diabetes. Journal of Hazardous Materials [en línea], vol. 393, no. February,

pp. 122400. ISSN 18733336. DOI 10.1016/j.jhazmat.2020.122400.

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389420303885>.

44. LEE, Y.H., KIM, H.H., LEE, J. II, LEE, J.H., KANG, H. y LEE, J.Y., 2018. Indoor contamination from pesticides used for outdoor insect control. *Science of the Total Environment* [en línea], vol. 625, pp. 994-1002. ISSN 18791026. DOI 10.1016/j.scitotenv.2018.01.010.

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971830010X>

45. LEONBERGER, K., PATHOLOGY, P., ASSOCIATE, E., JACKSON, K., SMITH, R., AGENTS, E.H., GAUTHIER, N.W. y PATHOLOGIST, E.P., 2016. *Plant Diseases*. University of Kentucky, pp. 1-24.

Disponible en: <http://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/ppa/ppa46/ppa46.pdf>

46. LI, Y., WANG, H., DANG, L.M., SADEGHI-NIARAKI, A. y MOON, H., 2020. Crop pest recognition in natural scenes using convolutional neural networks. *Computers and Electronics in Agriculture* [en línea], vol. 169, no. December 2019, pp. 105174. ISSN 01681699. DOI 10.1016/j.compag.2019.105174.

Disponible en: <https://sci-hub.tw/https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169919313638>

38

47. LITHI, U.J., HASSAN, M.N., HOSSAIN, M.M. y NOWSAD, A.A.K.M., 2012. Suitability of herbal pesticides , turmeric and neem , in repelling dry fish insect *Necrobia sp . adult. ,* vol. 10, no. 2, pp. 339-348.

Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/269919748\\_Suitability\\_of\\_herbal\\_pesticides\\_turmeric\\_and\\_neem\\_in\\_repelling\\_dry\\_fish\\_insect\\_Necrobia\\_sp\\_adult](https://www.researchgate.net/publication/269919748_Suitability_of_herbal_pesticides_turmeric_and_neem_in_repelling_dry_fish_insect_Necrobia_sp_adult)



48. LIZANO GUTIERREZ, J.V., 2016. Evaluación química toxicológica de los plaguicidas organofosforados en agricultores , y en uvas y manzanas. [en línea], pp. 94.  
Disponibile en:  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4651/Lizano\\_gj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4651/Lizano_gj.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
49. LU, X., WENG, H., LI, C., HE, J., ZHANG, X. y MA, Z., 2020. Industrial Crops & Products Efficacy of essential oil from *Mosla chinensis* Maxim. cv. Jiangxiangru and its three main components against insect pests Industrial Crops & Products [en línea], vol. 147, no. February, pp. 112237. ISSN 0926-6690. DOI 10.1016/j.indcrop.2020.112237.  
Disponibile en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669020301539>
50. MAHMOOD, I., IMADI, SR, SHAZADI, K., GUL, A. Y HAKEEM, KR (2016). Efectos de los plaguicidas en el medio ambiente. Planta, suelo y microbios, 253–269. doi: 10.1007 / 978-3-319-27455-3\_13  
Disponibile en:  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-27455-3\\_13](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-27455-3_13)
51. MARQUETTI, C., 2017. Plantas con actividad insecticida : una alternativa natural contra mosquitos . Estado actual de la temática en la región de las Americas . , vol. 28, no. 3, pp. 137-178.  
Disponibile en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-84472017000300139](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-84472017000300139)
52. MALEJKY, N. y NOWAK-CHMURA, M., 2017. The repellent effect of plants and their active substances against the beetle storage pests. , vol. 74, pp. 66-77. DOI 10.1016/j.jspr.2017.10.006.  
Disponibile en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022474X16303289>

53. MEDIAVILLA, M., 2019. Biopreparados Para El Manejo De Plagas Y Enfermedades. Ministerio de producción y trabajo Presidencia de la nación, IPES , FAO , RUAF fundación  
Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-as435s.pdf>
54. MILLS, N.J., 2014. Plant Health Management: Biological Control of Insect Pests [en línea]. S.I.: Elsevier. ISBN 9780081005965. DOI: 10.1016/B978-0-444-52512-3.00176-5  
Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/283360391\\_Plant\\_Health\\_Management\\_Biological\\_Control\\_of\\_Insect\\_Pests](https://www.researchgate.net/publication/283360391_Plant_Health_Management_Biological_Control_of_Insect_Pests)
55. MIRESMAILLI, S. y ISMAN, M.B., 2014. Botanical insecticides inspired by plant-herbivore chemical interactions. Trends in Plant Science [en línea], vol. 19, no. 1, pp. 29-35. ISSN 13601385. DOI 10.1016/j.tplants.2013.10.002.  
Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1360138513002306>
56. MKENDA, P., MWANAUTA, R., STEVENSON, P.C. y NDAKIDEMI, P., 2015. Extracts from Field Margin Weeds Provide Economically Viable and Environmentally Benign Pest Control Compared to Synthetic Pesticides. , pp. 1-14. DOI 10.1371/journal.pone.0143530.  
Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/284663887\\_Extracts\\_from\\_Field\\_Margin\\_Weeds\\_Provide\\_Economically\\_Viable\\_and\\_Environmentally\\_Benign\\_Pest\\_Control\\_Compared\\_to\\_Synthetic\\_Pesticides](https://www.researchgate.net/publication/284663887_Extracts_from_Field_Margin_Weeds_Provide_Economically_Viable_and_Environmentally_Benign_Pest_Control_Compared_to_Synthetic_Pesticides)
57. NDEREYIMANA, A., NYALALA, S., MURERWA, P. y GAIDASHOVA, S., 2020. Field efficacy of entomopathogens and plant extracts on *Tuta absoluta* Meyrick ( Lepidoptera: Gelechiidae ) infesting tomato in Rwanda. Crop

Protection [en línea], vol. 134, no. April, pp. 105183. ISSN 0261-2194. DOI 10.1016/j.cropro.2020.105183.

Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219420301162>

58. NICOLOPOULOU-STAMATI, P., MAIPAS, S., KOTAMPASI, C., STAMATIS, P. y HENS, L., 2016. Chemical Pesticides and Human Health: The Urgent Need for a New Concept in Agriculture. *Frontiers in Public Health*, vol. 4, no. July, pp. 1-8. ISSN 2296-2565. DOI 10.3389/fpubh.2016.00148.

Disponible en:  
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2016.00148/full>

59. NIELL, S., JESÚS, F., DÍAZ, R., MENDOZA, Y., NOTTE, G., SANTOS, E., GÉREZ, N., CESIO, M.V., CANCELA, H. y HEINZEN, H., 2019. Agroecology environment quality quotient (AEQ), an indicator of both, the beehive fitness and the contamination level of the environment by pesticides. *Ecological Indicators* [en línea], vol. 106, no. May, pp. 105448. ISSN 1470160X. DOI 10.1016/j.ecolind.2019.105448.

Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X19304303>

60. ONU, OGU, E. y IKEHI, M.E., 2015. Use of Neem and Garlic Dried Plant Powders for Controlling some Stored Grains Pests. , vol. 25, no. 2, pp. 507-512.

Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022474X15300047>

61. ORELLANA, D. Y SÁNCHEZ, 2006, Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa, Vol. 24, n.º 1, págs. 205-222, ISSN: 0212-4068,

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2833/283321886011.pdf>

62. OSKIERA, M., SZCZECH, M., STĘPOWSKA, A., SMOLIŃSKA, U. y BARTOSZEWSKI, G., 2017. Monitoring of Trichoderma species in agricultural soil in response to application of biopreparations. *Biological Control* [en línea], vol. 113, pp. 65-72. ISSN 10499644. DOI 10.1016/j.biocontrol.2017.07.005.  
Disponibile en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049964417301391>
63. PAVELA, R., 2016. History, presence and perspective of using plant extracts as commercial botanical insecticides and farm products for protection against insects - A review. *Plant Protection Science*, vol. 52, no. 4, pp. 229-241. ISSN 12122580. DOI 10.17221/31/2016-PPS.  
Disponibile en:  
[https://www.agriculturejournals.cz/web/pps.htm?type=article&id=31\\_2016-PPS](https://www.agriculturejournals.cz/web/pps.htm?type=article&id=31_2016-PPS)
64. PAVELA, R., ZABKA, M., BEDNÁR, J., TRÍSKA, J., VRCHOTOVÁ, N., 2016, New knowledge for yield, composition and insecticidal activity of essential oils obtained from the aerial parts or seeds of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.),  
Disponibile en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669015305550>
65. PEREIRA, L.C., DE SOUZA, A.O., BERNARDES, M.F.F., PAZIN, M., TASSO, M.J., PEREIRA, P.H. y DORTA, D.J., 2015. A perspective on the potential risks of emerging contaminants to human and environmental health. *Environmental Science and Pollution Research* [en línea], vol. 22, no. 18, pp. 13800-13823. ISSN 16147499. DOI 10.1007/s11356-015-4896-6,gv  
Disponibile en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-015-4896-6>
66. PINEDO ARÉVALO, H., 2008, Efecto Biocida De Cuatro Extractos De *Paullinia Clavigera* Schldl. Var. 'Bullata' D.R. Siyipson Sobre Tres Artrópodos En Pucallpa, Departamento Académico de Ciencias Agrarias

Disponible en: <https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/AGR-549.pdf>

67. PRICE, J., 2010. Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Ipes/Fao [en línea], pp. 94.

Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-as435s.pdf>.

68. PURIPATTANAVONG, J., SONGKRAM, C., LOMLIM, L. y AMNUAIKIT, T., 2013. Development of Concentrated Emulsion containing Nicotiana tabacum Extract for Use as Pesticide. , vol. 3, no. April 2008, pp. 16-21. DOI 10.7324/JAPS.2013.31104.

Disponible en: [https://www.japsonline.com/admin/php/uploads/1101\\_pdf.pdf](https://www.japsonline.com/admin/php/uploads/1101_pdf.pdf)

69. RATTAN, R.S., 2010. Mechanism of action of insecticidal secondary metabolites of plant origin. Crop Protection [en línea], vol. 29, no. 9, pp. 913-920. ISSN 0261-2194. DOI 10.1016/j.cropro.2010.05.008. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2010.05.008>.

70. RIVERA, D., 2008, Caracterización de aceites esenciales por cromatografía de gases de tres especies del género piper y evaluación de la actividad citotóxica, Universidad de san carlos de guatemala facultad de ciencias químicas y farmacia Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_2677.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2677.pdf)

71. SAWICKA, B. y EGBUNA, C., 2020. Pests of Agricultural Crops and Control Measures [en línea]. S.l.: Elsevier Inc. ISBN 9780128193044.

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128193044000014>

72. SECOY, D.M. y SMITH, A.E., 1983. Use of plants in control of agricultural and domestic pests. Economic Botany, vol. 37, no. 1, pp. 28-57. ISSN 00130001. DOI 10.1007/BF02859304.

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02859304>

73. SHTERNISH, M., 2005. Biopreparations for plant protection in Siberia: application and enhancement of activity. *Journal of Agricultural Technology* [en línea], no. 1959, pp. 1-18.

Disponible en: [http://ijat-https://www.researchgate.net/publication/228649535\\_Biopreparations\\_for\\_plant\\_protection\\_in\\_Siberia\\_application\\_and\\_enhancement\\_of\\_activity](http://ijat-https://www.researchgate.net/publication/228649535_Biopreparations_for_plant_protection_in_Siberia_application_and_enhancement_of_activity)

74. SRIVASTAV, A.L., 2020. Chemical fertilizers and pesticides: role in groundwater contamination [en línea]. S.I.: LTD. ISBN 9780081030172.

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081030172000064>.

75. SUKHDEV, S.H., SUMAN, P.S.K., GENNARO, L. Y DEV, D.R. 2008. Extraction technologies for medicinal and aromatic plants International Centre for Science and High Technology. Editorial ICS UNIDO. Trieste, Italy

Disponible en: [https://www.unido.org/sites/default/files/2009-10/Extraction\\_technologies\\_for\\_medicinal\\_and\\_aromatic\\_plants\\_0.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/2009-10/Extraction_technologies_for_medicinal_and_aromatic_plants_0.pdf)

76. TARQUI VELASQUEZ, J.C., 2017, Efecto De Tres Bioplaguicidas Para El Control Del Pulgon (Aphis Sp.) En El Cultivo De Lechuga En Ambientes Protegidos En La Ciudad De El Alto, Universidad Mayor De San Andrés, Facultad De Agronomía.

Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/5086>

77. TITUAÑA PULLUQUITIN, 2013, Estudio del proceso de obtención de extractos de plantas medicinales cultivadas por la asociación flor de campo en la estancia y mushukwiñary en tambalo de pasa, para promover su desarrollo, Universidad Técnica De Ambato.

Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-998002>

78. TRUKHIN, A.M. y BOYAROVA, M.D., 2020. Organochlorine pesticides (HCH and DDT) in blubber of spotted seals (*Phoca largha*) from the western Sea of Japan. *Marine Pollution Bulletin* [en línea], vol. 150, no. October, pp. 110738. ISSN 18793363. DOI 10.1016/j.marpolbul.2019.110738.  
Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X1930894X>
79. TU, A.T. y SATOH, R., 2001. Natural insecticides. *Tanpakushitsu kakusan koso. Protein, nucleic acid, enzyme*, vol. 46, no. 4 Suppl, pp. 363-372. ISSN 00399450. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/12063717\\_Natural\\_insecticides](https://www.researchgate.net/publication/12063717_Natural_insecticides)
80. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2016, El estado de la biodiversidad en américa latina y el caribe, vol.1, ISBN:978-92-807-3562-8, DEP/1984/CA  
Disponible en: <https://www.cbd.int/gbo/gbo4/outlook-grulac-es.pdf>
81. VALENCIA, M. y MORA, G., 2011. El rigor científico en la investigación cualitativa. , vol. 29, no. 3, pp. 500-514.  
Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/260776311\\_Scientific\\_rigor\\_in\\_qualitative\\_research](https://www.researchgate.net/publication/260776311_Scientific_rigor_in_qualitative_research).
82. VÁZQUEZ, L. PÉREZ, F. Y DÍAZ R. Biomoléculas con actividad insecticida: una alternativa para mejorar la seguridad alimentaria biomolecules with insecticidal activity: an alternative to improve the food safety, SSN: 1135-8122 (Print) (Online) Journal homepage  
Disponible en: <https://doi.org/10.1080/11358120709487705>
83. VÍLCHEZ, N., Enseñanza de la geometría con utilización de recursos multimedia. Aplicación a la primera etapa de educación básica, ISBN: 978-84-690-8296-6  
Disponible en: <https://1library.co/document/4zp6mloq-ensenanza-de-la->

geometria-con-utilizacion-de-recursos-multimedia-aplicacion-a-la-primera-etapa-de-educacion-basica.html

84. VIVANCO J., COSIO E., LOYOLA V. Y FLORES H., 2005, Mecanismos químicos de defensa en las plantas, INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/vivanco-et-al-2005.pdf>
85. VRYZAS, Z., 2018. Pesticide fate in soil-sediment-water environment in relation to contamination preventing actions. Current Opinion in Environmental Science and Health [en línea], vol. 4, pp. 5-9. ISSN 24685844. DOI 10.1016/j.coesh.2018.03.001. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.03.001>.
86. WOŁEJKO, E., JABŁOŃSKA-TRYPUĆ, A., WYDRO, U., BUTAREWICZ, A. y ŁOZOWICKA, B., 2020. Soil biological activity as an indicator of soil pollution with pesticides – A review. Applied Soil Ecology, vol. 147, no. July. ISSN 09291393. DOI 10.1016/j.apsoil.2019.09.006. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139319308947>
87. ZAIDON, S.Z., HO, Y. Bin, HASHIM, Z., SAARI, N. y PRAVEENA, S.M., 2018. Pesticides contamination and analytical methods of determination in environmental matrices in Malaysia and their potential human health effects- A review. Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences, vol. 14, pp. 81-88. ISSN 16758544. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2468584417300454>
88. WEST, I., 1964. Pesticides as contaminants. Archives of Environmental Health, vol. 9, no. 5, pp. 626-633. ISSN 00039896. DOI 10.1080/00039896.1964.10663894.



Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/304137383\\_Pesticides\\_Environmental\\_Pollution\\_and\\_Health](https://www.researchgate.net/publication/304137383_Pesticides_Environmental_Pollution_and_Health)

89. ZACHARIA y TANO, J., 2011. Identity, Physical and Chemical Properties of Pesticides. Pesticides in the Modern World - Trends in Pesticides Analysis, vol. 1873. DOI 10.5772/17513.

Disponible en: <https://www.intechopen.com/books/pesticides-in-the-modern-world-trends-in-pesticides-analysis/identity-physical-and-chemical-properties-of-pesticides>

90. ZHANG, J., HUANG, Y., PU, R., GONZALEZ-MORENO, P., YUAN, L., WU, K. y HUANG, W., 2019. Monitoring plant diseases and pests through remote sensing technology: A review. Computers and Electronics in Agriculture [en línea], vol. 165, no. June, pp. 104943. ISSN 01681699. DOI 10.1016/j.compag.2019.104943.

Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/336185845\\_Monitoring\\_plant\\_diseases\\_and\\_pests\\_through\\_remote\\_sensing\\_technology\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/336185845_Monitoring_plant_diseases_and_pests_through_remote_sensing_technology_A_review)

**ANEXOS**

**ANEXO I**

### Ficha de recolección de datos

| FICHA DE RECOLECCION DE DATOS |                   |                                |                   |
|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|
| PLANTAS USADAS                |                   | PLAGAS/ENFERMEDADES A COMBATIR |                   |
| Nombre Común                  | Nombre Científico | Nombre Común                   | Nombre Científico |
|                               |                   |                                |                   |
| <b>BIOPREPARADO</b>           | Extracción        | Método                         | Equipo            |
|                               |                   |                                |                   |
|                               |                   |                                |                   |
| <b>APLICACIÓN:</b>            | In vitro          | Invernadero                    | Campo abierto     |
| <b>PARAMETROS:</b>            | Tiempo:           |                                |                   |
|                               | Testigo:          |                                |                   |
|                               | Dosis:            |                                |                   |
|                               | Replicas:         |                                |                   |
| <b>AUTORES:</b>               |                   |                                |                   |
| <b>OBJETIVOS:</b>             |                   |                                |                   |
| <b>METODOLOGÍA</b>            |                   |                                |                   |
| <b>RESULTADOS</b>             |                   | <b>CONCLUSIONES</b>            |                   |
|                               |                   |                                |                   |

*FUENTE: Elaboración propia*

### Codificación de investigaciones recopiladas

| <b>AUTORES</b>               | <b>CÓDIGO</b> |
|------------------------------|---------------|
| (Ajiquichí,2013)             | <b>INV01</b>  |
| (Hernández,et al ,2015)      | <b>INV02</b>  |
| (Onu, M.,2015)               | <b>INV03</b>  |
| (Lithi et al ,2012)          | <b>INV04</b>  |
| (Adenek et al ,2013)         | <b>INV05</b>  |
| (Puripattanavong et al,2013) | <b>INV06</b>  |
| (Estrada et al 2013)         | <b>INV07</b>  |
| (Lu et al,2020)              | <b>INV08</b>  |
| (Ndereyimana,et al,2020)     | <b>INV09</b>  |
| (Kawuki et al 2004)          | <b>INV10</b>  |
| (Pinedo Arévalo,2008)        | <b>INV11</b>  |
| (Tarqui Velasquez,2007)      | <b>INV12</b>  |
| (Hussain J,2018)             | <b>INV13</b>  |
| (Enyiukwu y Awurum,2013)     | <b>INV14</b>  |
| (Mikenda et al,2015)         | <b>INV15</b>  |
| (Pavela et al,2016)          | <b>INV16</b>  |
| (Khan et al,2017)            | <b>INV17</b>  |
| (Llivicura 2018)             | <b>INV18</b>  |
| (Martinez 2017)              | <b>INV19</b>  |
| (Robles,2014)                | <b>INV20</b>  |

*FUENTE: Elaboración propia*

### **ANEXO III**

### **MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE LOS BIOPREPARADOS UTILIZADOS**

| Método de extracción | BIOPREPARADO | CODIGO | CONTEO |
|----------------------|--------------|--------|--------|
| Remojo a temperatura | Infusión     | INV01  | 2      |
|                      |              | INV07  |        |
| Secado y Molido      | Polvo        | INV03  | 9      |
|                      |              | INV04  |        |
|                      |              | INV06  |        |
|                      |              | INV09  |        |
|                      |              | INV11  |        |
|                      |              | INV12  |        |
|                      |              | INV14  |        |
|                      |              | INV15  |        |
| Destilación          | Extractos    | INV02  | 4      |
|                      |              | INV08  |        |
|                      |              | INV16  |        |
|                      |              | INV19  |        |
| Ebullición           | Decocción    | INV04  | 3      |
|                      |              | INV12  |        |
|                      |              | INV11  |        |
| Fermentación         | Purín        | INV06  | 1      |
| Maceración           | Macerado     | INV01  | 7      |
|                      |              | INV07  |        |
|                      |              | INV10  |        |
|                      |              | INV13  |        |
|                      |              | INV17  |        |
|                      |              | INV18  |        |
| INV20                |              |        |        |

FUENTE: Elaboración propia

**ANEXO IV**  
**LUGAR DE ORIGEN DE LAS PLANTAS UTILIZADAS PARA LA**  
**ELABORACIÓN DE LOS BIOPREPARADOS**

| N° | PLANTA                         |                           | REGION DE ORIGEN  | COD   |
|----|--------------------------------|---------------------------|-------------------|-------|
|    | Nombre científico              | Nombre común              |                   |       |
| 1  | <i>Ricinus communis</i>        | Higuerillo                | África            | INV01 |
| 2  | <i>Dysphania ambrosioides</i>  | Epazote                   | América           |       |
| 3  | <i>Ocimum basilicum</i>        | Albahaca                  | Asia              |       |
| 4  | <i>Cymbopogon citratus</i>     | Limoncillo                | América<br>Asia   | INV02 |
| 5  | <i>Cymbopogon nardus</i>       | Cidronela                 | América<br>África |       |
| 6  | <i>Cymbopogon martinii</i>     | Palmarosa                 | Asia              |       |
| 7  | <i>Azadirachta indica</i>      | Neem                      | Asia              | INV03 |
| 8  | <i>Allum sativum</i>           | Ajo                       | Asia              |       |
| 9  | <i>Curcuma longa</i>           | Cúrcuma                   | Asia              |       |
| 10 | <i>Azadirachta indica</i>      | Neem                      | Asia              |       |
| 11 | <i>Moringa gj.oleifera</i>     | Moringa                   | Asia              | INV05 |
| 12 | <i>Nicotiana tabacum</i>       | Tabaco                    | América           | INV06 |
| 13 | <i>Solanaceae</i>              | Solanáceas                | África            |       |
|    |                                |                           | América           |       |
|    |                                |                           | Australia         |       |
| 14 | <i>Annona squamosa</i>         | Anón                      | América           | INV07 |
| 15 | <i>Acacia gaumeri</i>          | Catzin negro              | América           |       |
| 16 | <i>Azadirachta indica</i>      | nimbo                     | Asia              |       |
| 17 | <i>C. myriantha</i>            | Miranta                   | América           |       |
| 18 | <i>Tabernaemontana arborea</i> | Huevos de gato            | América           | INV08 |
| 19 | <i>Petiveria alliacea</i>      | Carricillo                | América           |       |
| 20 | <i>Mosla chinensis</i>         | <i>Mosla</i>              | Asia              |       |
| 21 | <i>Tephrosia vogelii</i>       | <i>barbasco guineano</i>  | África            | INV09 |
| 22 | <i>Polanisia dodecandra</i>    | redwhisker clammyweed     | América           |       |
| 23 | <i>tephrosia purpurea</i>      | <i>tephrosia purpurea</i> | Asia              | INV10 |
| 24 | <i>Tagetes</i>                 | cempasúchil               | America           |       |
| 25 | <i>Nicotiana tabacum</i>       | Tabaco                    | América           |       |
| 26 | <i>Paullinia clavigera</i>     | <i>Paullinia</i>          | América           | INV11 |
| 27 | <i>Capsicum annum</i>          | aji                       | América           | INV12 |
| 28 | <i>Schinus molle</i>           | Molle                     | América           |       |
| 29 | <i>Elaeagnus angustifolia</i>  | Árbol del Paraíso         | Europa            |       |
| 30 | <i>Azadirachta indica</i>      | Neem                      | Asia              | INV13 |

|    |                              |                          |                          |       |
|----|------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|
| 31 | <i>Zingiber officinale</i>   | Kion                     | Asia                     |       |
| 32 | <i>Allium sativum</i>        | Ajo                      | Asia                     |       |
| 33 | <i>Datura stramonium</i>     | Estramonio               | América                  |       |
| 34 | <i>Carica papaya</i>         | <i>papaya</i>            | América                  | INV14 |
| 35 | <i>Capsicum annuum</i>       | Pimiento                 | América                  |       |
| 36 | <i>Tephrosia vogelii</i>     | <i>barbasco guineano</i> | África                   | INV15 |
| 37 | <i>Tithonia diversifolia</i> | botón de oro             | América                  |       |
| 38 | <i>Vermonia amygdalinum</i>  | ewuro                    | África                   |       |
| 39 | <i>Plocoglottis javanica</i> | javanica                 | Asia                     |       |
| 40 | <i>Foeniculum vulgare</i>    | Hinojo                   | Europa                   | INV16 |
| 41 | <i>Daphne mezereum</i>       | hoja de san Pedro        | Asia<br>Europa           | INV17 |
| 42 | <i>Tagetes minuta</i>        | chincho                  | América                  |       |
| 43 | <i>Calotropis procera</i>    | Algodon de seda          | África                   |       |
| 44 | <i>Boenninghausenia a.</i>   | Boenninghausenia a.      | América                  |       |
| 45 | <i>Eucalyptus s</i>          | Eucalipto comun          | Australia                |       |
| 46 | <i>Cinnamomum camphora</i>   | Alcanforero              | Asia                     |       |
| 47 | <i>Isodon rugosus</i>        | isodon de hoja arrugada  | África<br>Asia           |       |
| 48 | <i>Tecoma stans</i>          | Romero                   | América                  | INV18 |
| 49 | <i>esquisetum arvense</i>    | Cola de caballo          | Europa                   | INV19 |
| 50 | <i>Foeniculum vulgare</i>    | hinojo                   | Europa                   |       |
| 51 | <i>Lavandula</i>             | lavanda                  | América<br>Asia          |       |
| 52 | <i>Thymus</i>                | tomillo                  | Europa<br>África<br>Asia |       |
| 53 | <i>Salvia rosmarinus</i>     | romero                   | América                  |       |
| 54 | <i>Schinus molle L.</i>      | Molle                    | América                  | INV20 |

**ANEXO V**  
**EFICIENCIA DE LAS PLANTAS UTILIZADAS**

| COD | PLANTA            |              | EFICACIA |      |       |      |
|-----|-------------------|--------------|----------|------|-------|------|
|     | Nombre científico | Nombre común | Nula     | Baja | Media | Alta |

|       |                                |                           |  |  |  |  |
|-------|--------------------------------|---------------------------|--|--|--|--|
| INV01 | <i>Ricinus communis</i>        | Higuerillo                |  |  |  |  |
|       | <i>Dysphania ambrosioides</i>  | Epazote                   |  |  |  |  |
|       | <i>Ocimum basilicum</i>        | Albahaca                  |  |  |  |  |
| INV02 | <i>Cymbopogon citratus</i>     | Limoncillo                |  |  |  |  |
|       | <i>Cymbopogon nardus</i>       | Cidronela                 |  |  |  |  |
|       | <i>Cymbopogon martinii</i>     | Palmarosa                 |  |  |  |  |
| INV03 | <i>Azadirachta indica</i>      | Neem                      |  |  |  |  |
|       | <i>Allium sativum</i>          | Ajo                       |  |  |  |  |
|       | <i>Curcuma longa</i>           | Cúrcuma                   |  |  |  |  |
|       | <i>Azadirachta indica</i>      | Neem                      |  |  |  |  |
| INV05 | <i>Moringa gj.oleifera</i>     | Moringa                   |  |  |  |  |
| INV06 | <i>Nicotiana tabacum</i>       | Tabaco                    |  |  |  |  |
|       | <i>Solanaceae</i>              | Solanáceas                |  |  |  |  |
| INV07 | <i>Annona squamosa</i>         | Anón                      |  |  |  |  |
|       | <i>Acacia gaumeri</i>          | Catzin negro              |  |  |  |  |
|       | <i>Azadirachta indica</i>      | nimbo                     |  |  |  |  |
|       | <i>C. myriantha</i>            | Miranta                   |  |  |  |  |
|       | <i>Tabernaemontana arborea</i> | Huevos de gato            |  |  |  |  |
|       | <i>Petiveria alliacea</i>      | Carricillo                |  |  |  |  |
| INV08 | <i>Mosla chinensis</i>         | <i>Mosla</i>              |  |  |  |  |
| INV09 | <i>Tephrosia vogelii</i>       | <i>barbasco guineano</i>  |  |  |  |  |
|       | <i>Polanisia dodecandra</i>    | redwhisker clammyweed     |  |  |  |  |
| INV10 | <i>tephrosia purpurea</i>      | <i>tephrosia purpurea</i> |  |  |  |  |
|       | <i>Tagetes</i>                 | cempasúchil               |  |  |  |  |
|       | <i>Nicotiana tabacum</i>       | Tabaco                    |  |  |  |  |
| INV11 | <i>Paullinia clavigera</i>     | <i>Paullinia</i>          |  |  |  |  |
| INV12 | <i>Capsicum annum</i>          | aji                       |  |  |  |  |
|       | <i>Schinus molle</i>           | Molle                     |  |  |  |  |
|       | <i>Elaeagnus angustifolia</i>  | Árbol del Paraíso         |  |  |  |  |
| INV13 | <i>Azadirachta indica</i>      | Neem                      |  |  |  |  |
|       | <i>Zingiber officinale</i>     | Kion                      |  |  |  |  |
|       | <i>Allium sativum</i>          | Ajo                       |  |  |  |  |
|       | <i>Datura stramonium</i>       | Estramonio                |  |  |  |  |
| INV14 | <i>Carica papaya</i>           | papaya                    |  |  |  |  |
|       | <i>Capsicum annum</i>          | Pimiento                  |  |  |  |  |
| INV15 | <i>Tephrosia vogelii</i>       | <i>barbasco guineano</i>  |  |  |  |  |
|       | <i>Tithonia diversifolia</i>   | botón de oro              |  |  |  |  |
|       | <i>Vermonia amygdalinum</i>    | ewuro                     |  |  |  |  |
|       | <i>Plocoglottis javanica</i>   | javanica                  |  |  |  |  |

|              |                            |                         |  |  |  |  |
|--------------|----------------------------|-------------------------|--|--|--|--|
| <b>INV16</b> | <i>Foeniculum vulgare</i>  | Hinojo                  |  |  |  |  |
| <b>INV17</b> | <i>Daphne mezereum</i>     | hoja de san Pedro       |  |  |  |  |
|              | <i>Tagetes minuta</i>      | chincho                 |  |  |  |  |
|              | <i>Calotropis procera</i>  | Algodon de seda         |  |  |  |  |
|              | <i>Boenninghausenia a.</i> | Boenninghausenia a.     |  |  |  |  |
|              | <i>Eucalyptus s</i>        | Eucalipto comun         |  |  |  |  |
|              | <i>Cinnamomum camphora</i> | Alcanforero             |  |  |  |  |
| <b>INV18</b> | <i>Isodon rugosus</i>      | isodon de hoja arrugada |  |  |  |  |
|              | <i>Tecoma stans</i>        | Romero                  |  |  |  |  |
| <b>INV19</b> | <i>esquisetum arvense</i>  | Cola de caballo         |  |  |  |  |
|              | <i>Foeniculum vulgare</i>  | hinojo                  |  |  |  |  |
|              | <i>Lavandula</i>           | lavanda                 |  |  |  |  |
|              | <i>Thymus</i>              | tomillo                 |  |  |  |  |
|              | <i>Salvia rosmarinus</i>   | romero                  |  |  |  |  |
| <b>INV20</b> | <i>Schinus molle L.</i>    | Molle                   |  |  |  |  |

FUENTE: Elaboración propia