



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA
Y VETERINARIA**
CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

Plantas con principios alelopáticos utilizados en el manejo integrado
de insectos plagas

AUTORA:

Maria Narcisa Figueroa Villasagua

TUTOR:

Ing. Agr. Nessar Rojas Jorgge, MSc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2022

RESUMEN

La alelopatía son los efectos directos de un compuesto químico secretado por una planta sobre el crecimiento y el desarrollo de otro organismo. Asimismo, la alelopatía se refiere a los efectos benéfico o dañinos que tiene una planta sobre otra planta, especies de malezas o cultivos, la liberación química de estas sustancias es a través de la lixiviación parcial de la planta, exudación de raíces, evaporación, descomposición residual, entre otros. Además, es un fenómeno biológico en donde un organismo produce uno o más compuestos puesto que influye en el crecimiento, supervivencia o reproducción de otros organismos y al mismo tiempo son conocidos como aleloquímicos, asimismo, existen dos tipos de alelopatía positiva y alelopatía negativa en el cual una tiene efectos beneficiosos y los otros efectos perjudiciales. El objetivo principal de esta investigación fue conocer las plantas con principios alelopáticos utilizadas en el manejo integrado de insectos plagas. Implementar el manejo integrado de plagas permite controlar estos organismos no deseados de una manera responsable y amigable con el medio ambiente, por lo que es importante el uso de plantas con principios alelopáticos como alternativa para el control de plagas agrícolas y de esta manera evitamos contaminar el medio ambiente. Las plantas como ruda, rosa de muerto, ajo, ají, albahaca, cebolla y el neem con principios alelopáticos resultan ser una opción provechosa ya que permiten proteger los cultivos de la infestación de insectos plaga y que son usadas con mayor frecuencia en la agricultura ancestral, orgánica y agroecológica.

Palabras claves: Alelopatía, Plantas alelopáticas, Insectos plaga, Manejo integrado de plagas.

SUMMARY

Allelopathy is the direct effects of a chemical compound secreted by a plant on the growth and development of another organism. Likewise, allelopathy refers to the beneficial or harmful effects that a plant has on another plant, weed species or crops, the chemical release of these substances is through partial leaching of the plant, root exudation, evaporation, decomposition residue, among others. In addition, it is a biological phenomenon where an organism produces one or more compounds since it influences the growth, survival or reproduction of other organisms and at the same time they are known as allelochemicals, likewise, there are two types of positive allelopathy and negative allelopathy in the which one has beneficial effects and the other detrimental effects. The main objective of this research was to know the plants with allelopathic principles used in the integrated management of insect pests. Implementing integrated pest management allows these unwanted organisms to be controlled in a responsible and environmentally friendly manner, which is why it is important to use plants with allelopathic principles as an alternative for the control of agricultural pests and in this way, we avoid contaminating the environment. Plants such as rue, rose of the dead, garlic, chili, basil, onion, and neem with allelopathic principles turn out to be a beneficial option since they allow crops to be protected from pest insect infestation and are used more frequently in ancestral agriculture, organic and agroecological.

Keywords: allelopathy, allelopathic plants, insect pests, integrated pest management.

CONTENIDO

RESUMEN	ii
SUMMARY	iii
1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
1.4 OBJETIVOS.....	3
1.4.1 Objetivo general.....	3
1.4.2 Objetivos específicos.....	3
1.5 LINEA DE INVESTIGACIÓN.....	3
2. DESARROLLO.....	5
2.1 MARCO CONCEPTUAL	5
2.1.1 Aleopatía	5
2.1.2 Aleopatía positiva.....	6
2.1.3 Aleopatía negativa.....	7
2.1.4 Aleopatía en el manejo integrado de plagas.....	7
2.1.5 Principales especies con características alelopáticas utilizadas en el control de insectos plaga	8
2.2 MARCO METODOLÓGICO	21
2.3 RESULTADOS	22
2.4 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	23
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
3.1 CONCLUSIONES	24
3.2 RECOMENDACIONES.....	24
4. REFERENCIAS Y ANEXOS	26
4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA	26
4.2. ANEXOS	35

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La alelopatía es el área de la botánica que estudia, trata y aprovecha las propiedades químicas que poseen las plantas para rechazar, proteger, evitar, atenuar, estimular o inhibir a los agentes patógenos o depredadores externos que pudieren afectar o estar vinculados con el vegetal. Significado etimológico, la palabra alelopatía proviene de dos voces latinas alelon = unos a otros; y phatía = recíproco. Alelopatía: ser recíproco para unos o para otros (Cárdenas 2014).

Los compuestos alelopáticos pueden ser liberados de las plantas al ambiente por medio de la exudación de las raíces, lixiviación, volatilización y descomposición de los residuos de las plantas en el suelo, compuestos químicos los cuales al ser incorporados por otra planta (receptora) provocan un efecto perjudicial o benéfico sobre germinación, crecimiento o desarrollo de esta última. Las sustancias alelopáticas se encuentran en variedades de las especies cultivadas, pueden reducir la necesidad del manejo de malezas, especialmente el uso de herbicidas (Sánchez 2019).

Las plantas alelopáticas son especies vegetales en cuyo metabolismo generan principios activos con propiedades inmunológicas “fitoalexinas” que se manifiestan ante un estímulo antagonista adverso. Cuando estas sustancias alelopáticas, se presentan en las variedades de las especies cultivadas, pueden reducir la necesidad del manejo de malezas, especialmente el uso de herbicidas (López 2021).

Es un hecho conocido que sustancias alelopáticas son provocadas por un estrés ambiental tal como ataques de algún patógenos, rayos UV o cortes (heridas). Así en las plantas, como en otros organismos, la expresión de genes específicos aumenta o disminuye en respuesta a factores ambientales y a un programa inherente de desarrollo. Los factores ambientales que afectan a la expresión génica en plantas incluyen la interacción con patógenos y factores

abióticos como la luz, temperatura, anoxia, sequía, exceso y deficiencia de nutrientes (Fidelia y Lizarazo 2018).

Por otro lado, diferentes concentraciones tienen una gran influencia en las respuestas alelopáticas, ya que se ha demostrado que los extractos acuosos pueden actuar como inhibidores o como estimulantes en otros cultivos, ya sea en el crecimiento de raíces o tallos; Además, se ha observado que los extractos de agua pueden tener un potencial alergénico negativo en diferentes cultivos y esto se debe al contenido de alelos de estos extractos, la duración del uso y la concentración utilizada.

Estas cualidades alelopáticas pueden ser beneficiosas en el MIP utilizándose como opción en la reducción de. Además, el uso de plantas alelopáticas vuelve a ser una de las alternativas agrícolas y esta se define como el efecto nocivo o irritante que tienen los microorganismos y las plantas sobre otros.

1.2 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

A lo largo de los años resulta complicado estudiar los efectos alelopáticos de algunos organismos en un ambiente tan complejo como lo son los ecosistemas bióticos. Además, resulta que un efecto positivo, negativo o neutro consigue ser causado por una conjunción de factores y no ariá por uno en sí.

Por tal motivo el manejo de plantas alelopáticas como auxiliar para la producción agrícola debe ser una herramienta valiosa dentro del manejo integrado de plagas. En ningún momento se puede esperar que una planta alelopática evite la aparición de malezas, la infestación de insectos y/o enfermedades en las plantas, pero si contribuirá en el control de estas plagas.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Conociendo que las plantas alelopáticas tienen un metabolismo con capacidad de controlar, ahuyentar o repeler insectos no deseados, es preciso utilizar estas plantas en la agricultura, pues contribuyen en el manejo poblacional

de insectos plaga, reduciendo de manera significativa el uso de insecticidas químicos en los diferentes cultivos.

Por lo antes mencionado se justifica el conocimiento de plantas con principios alelopáticos utilizados en el manejo integrado de insectos plagas que afectan a diversidad de cultivos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

- Identificar las plantas con principios alelopáticos utilizadas en el manejo integrado de insectos plagas.

1.4.2 Objetivos específicos

- Recopilar información referente a las principales plantas con características alelopáticas.
- Enlistar las plantas alelopáticas que se utilizan en el manejo integrado de insectos plagas.

1.5 LINEA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación está dentro de los dominios de la Universidad Técnica de Babahoyo enfocada a los recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología, pues la temática de la investigación “principales plantas con principios alelopático utilizada en el manejo integrado de insectos plagas”, es benéfica y/o amigable para el ambiente y para los diferentes cultivos, pues contribuye a controlar los insectos y otras plagas perjudiciales.

Con respecto a las líneas de investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias el presente tema se encuentra en la línea de “desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable” enmarcado dentro de la sublínea de investigación de la carrera de Agropecuaria correspondiente a “agricultura sostenible y sustentable”, pues en un cultivo donde el manejo de plagas es el adecuado permitirá mantener niveles de producción que garantizarán un desarrollo productivo que se mantiene a través del tiempo.

2 DESARROLLO

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Alelopatía

El término alelopatía (del griego *allelon* = uno al otro, del griego *pathos* = sufrir; efecto injurioso de uno sobre otro), fue utilizado por primera vez por Molisch (1937) para referirse a los efectos perjudiciales o benéficos que son ya sea directa o indirectamente el resultado de la acción de compuestos químicos que, liberados por una planta ejercen su acción en otra. Siguiendo esta definición en todo fenómeno alelopático existe una planta (donor) que libera al medio ambiente por una determinada vía (por ej. lixiviación, descomposición de residuos, etc.) compuestos químicos los cuales al ser incorporados por otra planta (receptora) provocan un efecto perjudicial o benéfico sobre germinación, crecimiento o desarrollo (Samprieto 2010).

La determinación de la existencia de una relación alelopática de una planta hacia su vecina puede ponerse de manifiesto de manera indirecta, al observarse una disminución de la productividad o un aumento de la mortalidad de una de las plantas, pero no en la otra. El efecto detrimental es tal que permite sospechar la presencia de un proceso alelopático más allá de la competencia por recursos a la que se suma el efecto (Sobrero y Acciaresi 2014).

Alelopatía se refiere a cualquier proceso donde haya metabolitos secundarios producidos por plantas, microorganismos, virus y hongos que influyen en el desarrollo de la agricultura y los sistemas biológicos. Las estrategias alelopáticas apuntan a la reducción de la contaminación ambiental y a mantener un balance ecológico en la flora y la fauna, con la disminución en el uso de pesticidas (insecticidas, fungicidas, nematocidas y herbicidas), y sustituir estos por compuestos naturales (plantas y microorganismos); los aleloquímicos y fotoquímicos están libres de todos estos problemas asociados con la presencia de pesticidas (Rodríguez 2019).

La incorporación de cultivos alelopáticos en la rotación puede ser una estrategia que colabore, junto a otras técnicas de manejo, a prevenir y contener la aparición de ciertas plagas. De esta manera no se centra en la eliminación de estas plagas en el corto plazo, sino que se enfoca dentro de un manejo integrado (Sabbatini y Ochoa 2021).

Un organismo con características alelopáticas produce uno o más compuestos que influyen en el crecimiento, supervivencia o reproducción de otros organismos. Estos compuestos son conocidos como aleloquímicos y pueden conllevar a efectos benéficos (alelopatía positiva) o efectos perjudiciales (alelopatía negativa) a los organismos receptores (Rodríguez 2019).

Se habla de alelopatía cuando a un cultivo lo afecten de forma positiva o negativa otras plantas, una sustancia alelopática hace referencia en la agricultura a extracciones acuosas producidas por las plantas que tienen efecto inhibitor o estimulante en cultivos, estas extracciones pueden tener contenidos de aleloquímicos, que se pueden utilizar en la agricultura como por ejemplo bioherbicidas. La alelopatía surge a partir de fuentes naturales, que puede ser más específica en su modo de acción, y más tolerables con el ambiente (Cárdenas 2019).

2.1.2 Alelopatía positiva

“Es el efecto benéfico que tiene una planta sobre otra haciendo, que los frutos de la beneficiada sean mejores o alejando plagas que provocarían enfermedades” (Castro 2018).

El producto liberado por la especie alelopática favorece directa o indirectamente al otro organismo involucrado en la relación. Por ejemplo, la ortiga cuando crece cerca de la hierbabuena provoca un incremento en la producción de aceites esenciales de esta última, pero sin embargo aún no se conoce el agente alelopático involucrado en la relación (Lira 2019).

2.1.3 Alelopatía negativa

“Los efectos alelopáticos dañan parcial o totalmente la germinación y el crecimiento de las plantas, también puede ser de carácter positivo o negativo, directos e indirectos, según la concentración de las sustancias” (Rangel 2022).

2.1.4 Alelopatía en el manejo integrado de plagas

Cañedo (2011) menciona que, el manejo integrado de plagas es una metodología que emplea todos los procedimientos aceptables desde el punto de vista económico, ecológico y toxicológico para mantener las poblaciones de organismos nocivos por debajo del umbral económico, aprovechando, en la mayor medida posible los factores naturales que limitan la propagación de dichos organismos. Este mismo autor menciona que, hay dos elementos clave en esta definición que es necesario enfatizar:

- Un principio esencial del manejo integrado de plagas (MIP), es que, debe realizarse en forma armoniosa con las leyes de la naturaleza siendo la base primordial, especialmente en los trópicos, la biodiversidad local. En los trópicos y subtrópicos tenemos que aprovechar, como parte estratégica del MIP, el control biológico natural y el uso de la diversidad funcional. Aunque la adopción del MIP no elimina la posibilidad de emplear sustancias químicas en algunas circunstancias, sin embargo, hay que reducir o eliminar el uso de los productos extremada y altamente tóxicos, optimizando el control biológico natural.
- Un segundo principio del MIP es la intensidad de conocimiento por parte de los agricultores, sobre los recursos y procesos naturales existentes.

Por tal motivo el manejo de plantas alelopáticas como auxiliar para la producción agrícola debe ser una herramienta más del manejo integrado de plagas. En ningún momento se puede esperar que una

planta alelopática evite la aparición de malezas o que evite la infestación de otras plagas (Axayacatl 2017).

Es importante el realizar un manejo integrado de plagas ya que se encarga del control de plagas de una forma responsable y amigable con el ambiente, evitando su contaminación (Tito 2020).

Aunque la alelopatía se conoce desde hace mucho tiempo, en la actualidad los conocimientos que se tienen son pocos. Resulta complicado estudiar los efectos alelopáticos de algunos organismos sobre otros en un ambiente tan complejo como lo son los ecosistemas bióticos. Resulta que un efecto positivo, negativo o neutro puede ser causado por una conjunción de factores y no solo por uno en sí (Axayacatl 2017).

Todos estos compuestos están relacionados con los mecanismos de defensa que la planta tiene frente a diferentes condiciones ambientales y bióticas. Estos compuestos pueden tener efectos benéficos o perjudiciales en otros organismos, dependiendo de la concentración en la que se encuentren (Oviedo 2020).

2.1.5 Principales especies con características alelopáticas utilizadas en el control de insectos plaga

El efecto alelopático de una planta sobre otro organismo no es total para bien o para mal, sino que está regido por manifestaciones de mayor o menor grado según sean las características de los organismos involucrados. Sin embargo, el potencial de productos naturales que pueden ser usados por sus propiedades biológicas particulares como herbicidas, plaguicidas, antibióticos, inhibidores o estimulantes de crecimiento, etc., es prácticamente inagotable (Betancourth 2018).

Las sustancias alelopáticas que segregan algunas plantas pueden influir en los insectos de diferentes formas: afectando el comportamiento sexual de los insectos, otras de estas sustancias actúan como señales o

como mensajeros de disuasión ocasionando efectos anti-alimentarios, repulsivos, tóxicos o de atracción; además pueden influir en la presencia, atracción, ausencia o rechazo de microorganismos (García 2017).

Los patógenos encuentran normalmente sus plantas huéspedes mediante la vista y/o el olfato. Intercalar plantas aromáticas o de olor fuerte puede hacer que se desorienten. Plantar flores vistosas puede distraer a los patógenos que normalmente buscan plantas menos visibles. Con este tipo de plantas lo que vamos a conseguir es aumentar la atracción sobre unos patógenos o disminuirla o enmascararla en otros casos (Bonells 2018).

Literatura revisada sobre el control de insectos plaga hacen referencia a especies de plantas con características alelopáticas que se mencionan a continuación:

- **Albahaca *Ocimum basilicum* L.**

Nombre común: albahaca

Descripción:

La albahaca perteneciente a la familia de las Labiadas, emparentada por tanto con salvias, lavandas y tomillos, de tipo herbácea y anual, que puede crecer hasta los tres palmos de alto. Presenta diversas ramificaciones, con las hojas aovadas, de unos 5 cm de largo, brillantes y algo carnosas al tacto, flores blancas reunidas en largos ramilletes terminales (Cebrián 2018).

Principios o características alelopáticas:

Esta planta es usada para controlar el medio ambiente, pues es usada como un buen insecticida natural, y como planta aromática por su emisión de olores bien perfumados, beneficiando los ambientes y mejorando el aire, porque al igual que todas realizan un adecuado control del CO₂. Es repelente del medio (enfermedad criptogámica que ataca a todos los órganos verdes), es repelente de la mosca blanca y evita la plaga de la araña roja. Es una especie muy apropiada para

cultivarla alrededor de otros vegetales que son atacados por plagas de insectos, ya que tiene la propiedad de ahuyentarlas (Paz 2015).

La albahaca repele y ahuyenta a la mosca blanca, mosquitos, moscas y chinches. Muy empleada en cultivos de tomates y pimientos. Atrae polinizadores incrementando la producción (Pilar 2022).

Después de afirmar una y otra vez que las hierbas aromáticas son benéficas para los vegetales de huerto debido a que ellas estimulan las cualidades de algunas plantas; se ha encontrado que algunas no ejercen efectos benéficos, sino que por el contrario son perjudiciales. La albahaca, por ejemplo, se rechaza fuertemente con la ruda, pero es excelente compañera del tomate. Además, repele moscas y mosquitos. Entre la albahaca y la ruda no existe una armonía, quizás por la misma naturaleza de las plantas, pues la albahaca es dulce y la ruda es de las hierbas más amargas (Ruiz 2018).

- **Lavanda *Lavandula officinalis***

Nombre común: lavanda, alhucema, espliego o cantueso.

Descripción:

Es un arbusto 1 a 2 metros de altura, fuertemente aromático. Las hojas son perennes de 2 a 6 centímetros de largo y 4 a 6 milímetros de ancho, las flores de 2 a 8 cm de largo presentan un color rosado a púrpura denominado color lavanda, sus tallos de 10 a 30 cm de largo son esbeltos y no presentan hojas (Escate y Sánchez 2021).

Principios o características alelopáticas:

La lavanda es una buena opción natural para mantener a raya a los insectos. La hierba no solo huele increíblemente bien, sino que también repele moscas, escarabajos e incluso pulgas, debido al aceite de lavanda (Herrero 2022).

Es un repelente natural contra insectos por su característico aroma, tanpreciado por los humanos, no gusta a muchos insectos. Algunos revelan la eficacia del aceite esencial de la lavanda contra ácaros (como la araña roja), áfidos (pulgón) y algunas especies de orugas y mosquitos. En el huerto, resulta útil colocarlas cerca, aparte de repeler, su intenso olor camufla los diferentes olores del huerto, creando una mezcla confusa para muchos insectos plaga (Rosique 2014).

- **La menta *Mentha piperita* L.**

Nombre común: menta, toronjil de menta, piperita, monte yuyo.

Descripción:

Es una especie herbácea, vivaz, con tallos erectos, cuadrangulares muy ramificados, puede alcanzar una altura de 80 cm, nace de un rizoma subterráneo del que brota un extenso sistema radicular. Hojas opuestas pecioladas, lanceoladas o agudas, con bordes aserrados, color verde oscuro en la cara superior y más claro en la inferior. Flores agrupadas en tirsoes densos, color púrpura. Los estolones son de sección cuadrangular y crecen bajo y sobre la superficie del suelo en todas direcciones (Maque 2020).

Principios o características alelopáticas:

Una planta herbácea que se cultiva mucho en el mundo debido a sus esencias aromáticas. El olor de la menta repele lepidópteros, como la mariposa de la col rizada, hormigas y ratas. Es una buena opción para mantenerla bordeando los cultivos. En los bordes del huerto frena a las hormigas. También repele roedores. Atrae abejas, abejorros y mariposas. Ayuda a controlar las plagas de insectos (Portalfruticola 2016).

Repelen algunas plagas de insectos por el olor o la composición química de esta planta, por ende, contribuye en la protección de

algunas plantas vulnerables al ataque de algún parásito. También se la puede utilizar en policultivo para proteger de insectos poniéndolas al lado de otra planta. Al poner alrededor de una planta vulnerable algunas plantas con olores fuertes ayudan a confundir a las plagas (Paz 2015).

- **El orégano *Origanum vulgare* L.**

Nombre común: orégano brujo, orégano orejón, menta mexicana

Descripción:

Es una hierba perenne que forma un pequeño arbusto achaparrado de unos 45 cm de alto. Los tallos, de forma cuadrada, que a menudo adquieren una tonalidad rojiza, se ramifican en la parte superior y tienden a deshojarse en las partes inferiores. Las hojas surgen opuestas, ovaladas y anchas de entre 2 y 4 cm, con bordes enteros o ligeramente dentados y con vello en el haz. Sus diminutas flores, de color blanco o rosa, que nacen en apretadas inflorescencias terminales muy ramificadas, están protegidas por diminutas hojas de color rojizo (Naturalista 2018).

Principios o características alelopáticas:

Tiene un efecto benéfico sobre las plantas que se encuentren a su alrededor porque mejoran su crecimiento y sabor, cumple el papel de planta repelente de insectos en cultivos de auyama *Cucurbita moschata*. Sus propiedades repelentes actúan en el control de pulgones. Posee un ciclo vegetativo de 3 a 6 años. Es una planta que se aconseja sembrar en cultivos de frutales y repollo. Además, estimula el crecimiento y mejora el sabor de otras plantas en siembras asociadas (Yáñez 2016).

Esta especie repelente de insectos y hongos, esta planta controla el ambiente mediante su aroma, característica que es válida para repeler los insectos. Tiene un efecto benéfico sobre las plantas

que se encuentran a su alrededor porque mejora su crecimiento y sabor. Compañera del rábano, repollo y frutales. Además, es repelente de insectos y áfidos en la ahuyama (Paz 2015).

- **La ruda *Ruta graveolens* L.**

Nombre común: ruda, hierba piojera, ruda apestosa.

Descripción:

Arbusto siempreverde, ramoso, de 30 - 60 cm de altura, liso, fuertemente oloroso, leñoso con el tiempo. Hojas de 2 - 15 cm de largo, alternas, compuestas, de lóbulos oblongo-cuneados. Flores color amarillo vivo, conforman ramilletes. Fruto es una especie de cápsula con cinco lóbulos. La planta entera tiene un aroma característico difícil de confundir con otros (Ruiz 2017).

Principios o características alelopáticas:

La especie *R. graveolens* contiene sustancias como la rutina y la inulina, las cuales en estudios han demostrado su efecto nematocida, además tiene propiedades insecticidas y fungicidas que atribuyen contenido de alcaloides rutamina, fagarina, graveolina y furoquinolina (Ruíz 2021).

Se considera una de las especies más repelente en el manejo de las plagas, debido a su olor y color, ya que producen una gran confusión y sensaciones desagradables en las terminaciones nerviosas de los insectos y esto les impide invadir el huerto. Facilita el control de los piojos, pulgones, ácaros y babosas y ahuyenta moscas blancas (Diaz 2022).

Debe sembrarse lejos de la albahaca y cerca de los cultivos de rosa. Como trampa atrae las moscas y polillas negras; además, controla escarabajos (Ruiz 2018).

- **Rosa de muerto *Caléndula officinalis* L.**

Nombre común: botón de oro, caléndula, mercadela o maravilla.

Descripción:

C. officinalis pertenece a la familia de las compuestas, es una hierba anual, de 30 a 60 cm de altura, hojas simples, alternas, algo gruesas, de oblongas a obovado-oblongas, enteras o diminutas y remotamente denticuladas; cabezuelas solitarias en pedúnculos robustos, vistosos de 3,75 a 5 cm de diámetro, los radios planos, extendidos de color amarillo blanquecino hasta anaranjado subido, que se cierran por la noche (Moncada 2017).

Principios o características alelopáticas:

Se conocen como "plantas trampa", debido a que el color amarillo de sus flores resulta un atractivo para los pulgones, alejándolos de esta manera del huerto. Una alternativa muy fácil y económica es el macerado de caléndula, que sirve para ahuyentar gusanos, pulgones, chinches y orugas cortadoras (Lifehackk 2022).

Se considera un excelente repelente de insectos, debido a su olor acre. Es muy recomendable su plantación en huertos con hortalizas y verduras. La caléndula combate la mayoría de las plagas de insectos que afectan a las verduras y frutas (Cortes y Derazo 2021).

- **El ajo *Allium sativum***

Nombre común: ajete, cebollino, puerro silvestre, ajo blanco, chalote.

Descripción:

El ajo es un bulbo subterráneo que se compone de una decena de bulbillos o dientes envueltos en una membrana blanca y sedosa. El tallo tiene una longitud de 20-40 cms.. Las hojas parten de la raíz, rodean el tallo en su mitad inferior, y son largas, densas y puntiagudas. Las flores son blancas o rosadas (Suárez 2020).

Principios o características alelopáticas:

El ajo posee cualidades insecticidas, al ser sus zumos en solución, bastante efectivos contra insectos plagas, atacantes de los cultivos; lechugas, remolacha, habas y guisantes, e incluso se puede establecer un cultivo de ajo, en los laterales de los bancales para aprovechar espacio y contribuir con su alelopatía contra plagas. Además, una alternativa natural contra plagas de ácaros, babosas, minadores, chupadores, barrenadores, masticadores, áfidos, pulgones, bacterias, hongos y nematodos, pudiéndose utilizar de varias maneras, en extracto, purines y maceración (Silva 2022).

Las raíces del ajo sembrado junto a los cultivos ayudan a evitar enfermedades criptogámicas, intercalado con las fresas es un cultivo ideal, ya que le evita que le ataquen los hongos y también se dice que plantado en los pies de los rosales hace que sus rosas tengan más aroma de lo normal. El cambio de olor natural de la planta evita el ataque de las plagas, se basa en un enmascarador del olor del alimento, de las feromonas (evita la reproducción de las plagas) y en los pájaros los desconcierta porque el ajo es irritante para ellos (Ecomaria 2020).

El ajo es también una planta muy valiosa para incluir en la huerta ya que su cultivo asociado con el resto de las hortalizas es un potente repelente de insectos dañinos que además tiene propiedades antifúngicas, es decir que sirven para combatir a hongos en plantas (Guerra 2020).

- **El ají *Capsicum frutescens* L.**

Nombre común: ají, chile, chirel, tabasco, charapita o charapón

Descripción:

Las plantas de ají son plantas angiospermas, dicotiledóneas en forma de arbustos ya que llega a los 2 m de altura sus regiones nativas son tropicales y subtropicales de América, con tallos ramosos, hojas

opuestas enteras, lanceoladas a aovadas, ápice agudo, pecíolos largos. Flores solitarias pendulares blancas. Frutos tipo baya de color verde que cambian a amarillo, naranja o rojo brillante al madurar, alargados, cónicos, en forma de cuernos, oblongos, redondos, varían en tamaño y su sabor es picante, su fruto puede alcanzar hasta 20 cm de longitud (Vera 2021).

Principios o características alelopáticas:

En los insecticidas a base del ají picante o chile, por su parte se utiliza para mejorar la eficacia del insecticida orgánico; ya que también se ha demostrado ser eficaz en el control de los ácaros, pulgones y hormigas, además de otros organismos que afectan el follaje de las plantas, a diferentes dosis dependiendo la edad del cultivo y la severidad del insecto. La mayor concentración del principio activo insecticida se encuentra en el fruto, por lo que es el más utilizado para crear los bioinsecticidas; las hojas y las flores sirven para inhibir el desarrollo de virus (Arango 2020).

La pulpa y las venas de ají contienen una elevada cantidad de capsaicina, que es una sustancia de pungencia elevada (sensación de picante) que al ser aplicada sobre los insectos plaga, que se alimentan de las hojas de las hortalizas, genera una sensación de ardor en todo su cuerpo; Como consecuencia de su aplicación los insectos plaga dejan de alimentarse y de dañar las plantas, además se ha reportado mortandad sobre todo en insectos más pequeños y también la migración a otros lugares lo que confirma su efecto repelente más que como insecticida (Javier *et al* 2019).

- **Cebolla *Allium cepa* L**

Nombre común: cebolla

Descripción:

La cebolla presenta un sistema radicular formado por numerosas raicillas fasciculadas, de color blanquecino, poco

profundas, que salen a partir de un tallo a modo de disco, o disco caulinar. Las hojas tienen dos partes claramente diferenciadas: una basal, formada por las vainas foliares engrosadas como consecuencia de la acumulación de sustancias de reserva, y otra terminal, formada por el filodio, que es la parte verde (puede variar en los tonos) y activa de la planta. Las vainas foliares engrosadas forman las "túnicas" del bulbo, siendo las más exteriores de naturaleza apergaminada y con una función protectora, dando al bulbo el color característico de la variedad. Las hojas se disponen de manera alterna (Freire 2022).

Principios o características alelopáticas:

La cebolla es conocida dentro del cuidado de las plantas por sus propiedades para alejar plagas y enfermedades en huertos y jardines, gracias a sus beneficios antifúngicos es bastante eficaz cuando se trata de eliminar o incluso evitar la aparición de hongos como el mildiu y la roya, o plagas como el pulgón y la hormiga y la mosca de la zanahoria, es por eso lo que incluso se cultiva en sinergia con cultivos como zanahorias, fresas, lechugas o apio (Maldonado 2022).

La cebolla (independientemente de sus variedades) contiene únicas propiedades que son muy beneficiosas a la hora de combatir ciertas plagas y enfermedades en los cultivos. Debido a su acción antifúngica, es muy efectiva para eliminar o evitar la aparición de hongos en las plantas (Hernández 2022).

- **El cilantro *Coriandrum sativum* L.**

Nombre común: cilantro, coriandro, culantro.

Descripción:

El cilantro presenta una gran variación morfológica debido a su gran capacidad de adaptación a ambientes y climas diferentes. Las semillas una vez germinadas presentan una emergencia epigea. El

color del tallo aristado es verde y algunas veces se torna de rojo a violeta o púrpura durante el período de floración. Las hojas superiores son de tipo lanceoladas filiformes con lancinaos agudos (Zapata 2018).

Principios o características alelopáticas:

El cilantro tiene la reputación de alejar ciertos insectos indeseables como los áfidos, ácaros, mosca blanca y algunos escarabajos, mientras que al mismo tiempo atrae avispas y otros insectos beneficiosos. Así, cuando se intercala cilantro con tomates, berenjenas, brócoli, coliflor y repollo, los insectos depredadores beneficiosos atraídos por las flores del cilantrillo atacan a las plagas de esos cultivos. Al ser repelente de mosca blanca y áfidos, se le atribuye la virtud de retrasar el desarrollo de epidemias de enfermedades virales en algunos cultivos como el tomate (Cano 2016).

En sistemas de producción orgánica, el cilantrillo tiene la reputación de alejar ciertos insectos indeseables como los áfidos, ácaros, mosca blanca y algunos escarabajos, mientras que al mismo tiempo atrae avispas y otros insectos beneficiosos. Así, cuando se intercala cilantro con tomates, brócoli, coliflor y repollo, los insectos depredadores beneficiosos atraídos por las flores del cilantro atacan a las plagas de esos cultivos. Al ser repelente de mosca blanca y áfidos, se le atribuye la virtud de retrasar el desarrollo de epidemias de enfermedades virales en algunos cultivos como el tomate (Tumbani 2018).

- **El eneldo *Anethum graveolens* L.**

Nombre común: eneldo o abesón, hinojo hediondo.

Descripción:

El eneldo es una planta aromática que crece periódicamente que puede llegar a medir 1.5 m. Posee un aroma muy semejante al

anís con un toque a cítrico y puede ser confundido con el hinojo (Silva 2022).

Principios o características alelopáticas:

Por una parte, atrae sírfidos, abejas y avispas: depredadores que nos serán muy útiles contra las plagas. Por otra, repele pulgones, arañas y ácaros. Especialmente apta para cultivar junto a repollos, cebollas, pepinos, lechuga o maíz (Monti 2021).

El Eneldo es una planta ideal para cultivarla junto a repollos, pepinos, lechuga, maíz o cebollas. Atrae sírfidos, abejas y avispas, que nos ayudaran contra las plagas como depredadores que son. Sirve como repelente ante pulgones, arañas o ácaros (Bonells 2018).

En las especies seleccionadas se deben prever aspectos tales como el fuerte aroma, y actúan como trampas naturales atrayendo determinados insectos chupadores evitando que éstos afecten a otras plantas como *Anethum graveolens* (eneldo) (López 2021).

- **El tabaco *Nicotiana tabacum* L.**

Nombre común: tabaco

Descripción:

La planta de *Nicotiana tabacum* es una yerba anual que llega a medir entre 1 y 3 metros de alto. Las hojas son de forma ovadas, lanceoladas o elípticas y medir hasta 50 centímetros de largo. La inflorescencia es una panícula terminal con varias ramificaciones, generalmente compuestas; cáliz cilíndrico que mide de 12 a 20 milímetros de largo; la corola es de color blanca, roja o rosada de 4m a 5 centímetros de largo. El fruto es una cápsula parda, ovoide, de 15 a 20 milímetros de largo, aguda u obtusa. Las semillas son esféricas o ampliamente elípticas, color pardo, de 0.5 milímetros de largo (Chiriguay 2020).

Principios o características alelopáticas:

Las hojas y tallos de tabaco se usan para la protección de cultivos. La concentración más alta de sustancias activas se encuentra en los tallos y en las nervaduras foliares. Su espectro de acción es fungicida, insecticida, repelente y acaricida, etc. El tabaco posee toxinas que inhiben la respiración y eliminan insectos por ingesta y por contacto. El tabaco es muy benéfico para los cultivos, pues repele a ciertos insectos, atrapa a otros en sus hojas pegajosas y atrae a muchos polinizadores a sus flores (Fernández 2006).

La hoja de tabaco contiene nicotina en concentraciones que oscilan entre 0,5 y 3,0%, pudiendo en algunos cultivares llegar a 10%, los extractos de sus hojas han sido utilizados desde la antigüedad en pulverizaciones para controlar distintos insectos (Yáñez 2016).

- **El neem *Azadirachta indica***

Nombre común: nim, neem, margosa

Descripción:

El neem es un árbol perenne que puede alcanzar hasta 30 m de altura; la corteza es de color café rojizo y presenta fisuras verticales. El sistema radicular llega hasta 5m de profundidad y es pivotante. Las hojas son de color verde brillante, ubicadas de forma alterna, y son paripinadas. Las flores brotan en racimos axilares, son pequeñas, blancas y fragantes. Los frutos son drupas elipsoidales de textura lisa (Rivadeneira 2017).

Principios o características alelopáticas:

Una de las ventajas del uso del neem en el control de plagas, es que posee varios mecanismos de acción como regulador del crecimiento, antialimentario, repelente, antiovipositor, reductor de la fecundidad e interruptor de la comunicación sexual (Navarrete et al 2016).

Por los compuestos fenólicos (azadiractina) presentes en cada una de las partes del árbol, frutos, semillas, hojas, raíces y corteza; afectando a diferentes tipos de insectos, característica que le permite ser repelente, insecticida, inhibidor de desarrollo de algunas plagas como, insectos, hongos, virus y bacterias. Patógenos causantes de daños a los diferentes componentes de las plantas. El *A. indica* genera unos compuestos alelopáticos que pueden afectar de forma positiva o negativa a otros individuos vegetales o animales; los compuestos aleloquímicos pueden ser: fenoles, polifenoles (Vanegas 2020).

Verastegui (2020) menciona que, el aceite del árbol de neem es un pesticida botánico obtenido de un extracto de la planta *Azadirachta indica* y, dado que no afecta significativamente a humanos, mamíferos o insectos beneficiosos, los granjeros y agricultores pueden usar el aceite de neem como un insecticida y fungicida para mantener alejadas plagas como los pulgones, mosca blanca, trips, minadores, escarabajo de la patata, nematodos, polilla de la vid, araña roja, ácaros, cochinilla, orugas o gorgojos, etc.

El mismo autor menciona que, las semillas y hojas del árbol de neem contienen muchos componentes que son útiles para el control de las plagas. A diferencia de los insecticidas sintéticos, los componentes del neem actúan sobre el sistema hormonal de los insectos, no sobre el sistema nervioso o digestivo, y por lo tanto no originan el desarrollo de resistencia en las futuras generaciones.

2.2 MARCO METODOLÓGICO

Para la elaboración de esta investigación se recopiló información de bibliotecas virtuales, revistas, artículos, textos actualizados, ponencias, congresos y todo el material bibliográfico de carácter científico los cuales me permitieron el desarrollo de la presente investigación documental.

La información recolectada fue procesada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen con fin de obtener información relevante sobre plantas con principios alelopáticos utilizados en el manejo integrado de insectos plagas.

2.3 RESULTADOS

La alelopatía resulta ser muy importante para el manejo integrado de plaga puesto que, es una alternativa muy rentable para la agricultura ya que las plantas alelopáticas sirven para controlar organismos no deseados.

Existen diferentes plantas con principios alelopáticos y tienen beneficios importantes ya que poseen un metabolismo que tiene una gran capacidad de controlar, ahuyentar o repeler insectos que puedan ser perjudiciales para los cultivos.

Un resultado interesante es, que existen plantas que a parte de su poder alelopático también pueden mejorar ciertas características del ambiente, como es el caso del *Ocimum basilicum* L., *Lavandula officinalis*, *Mentha piperita* L., que brindan un agradable aroma y son considerados insecticidas naturales bastante eficaces. Existen otras especies que aparte de las características antes mencionadas, cuando son sembradas cerca de otras plantas cultivadas estas últimas mejoran su crecimiento y sabor, este es el caso del *Origanum vulgare* L.

Existen otras especies que al tener esa característica de olor o aroma fuerte y no tan agradables o por sustancias que estas contienen, son consideradas una alternativa natural para el control de insectos plaga, entre estas especies encontramos a: *Ruta graveolens* L., *Caléndula officinalis* L., *Allium sativum*, *Capsicum frutescens* L., *Allium cepa* L., *Coriandrum sativum* L., *Anethum graveolens* L., *Nicotiana tabacum* L., *Azadirachta indica*. Especies que son usadas con mayor frecuencia en la agricultura ancestral, orgánica y agroecológica.

2.4 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La alelopatía es una alternativa en el manejo integrado de plagas de cultivos agrícolas, dando a conocer cómo esta puede ser una estrategia de uso más sostenible con el medio ambiente, coincidiendo con lo que manifiesta (Rodríguez 2019) quien dice que, es una estrategia que apunta a la reducción de la contaminación ambiental y a mantener un balance ecológico en cuanto a la flora y la fauna, con la disminución en el uso de pesticidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas y herbicidas.

Además, resultados de esta investigación coinciden con el estudio realizado por (Ruiz 2017), quien manifiesta que las plantas alelopáticas resultan ser unas de las alternativas agroecológicas para combatir las plagas, y elevar el rendimiento de cultivos concordando con lo que manifiesta Gómez (2019) quien menciona que, durante muchos años, los agricultores con conocimientos de la agricultura ancestral han empleado a las plantas que producen agentes alelopáticos por su poder para controlar o repeler gusanos, insectos o microorganismos, así como otras plantas no deseadas.

3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 CONCLUSIONES

Por lo expuesto se concluye que:

Existen un gran número de plantas con características alelopáticas, algunas pueden ser utilizadas para mejorar el ambiente con sus agradables aromas, también como plantas trampa o como acompañantes, sin embargo, en la agricultura y para fines de manejo de insectos plaga las principales son: ruda, ajo, ají, cebolla, albahaca y el neem, donde sus compuestos alelopáticos son liberados por diferentes vías como es la lixiviación, descomposición de residuos vegetales, volatilización y exudación. Estos compuestos pueden ser utilizados como repelente o bioinsecticidas.

Ruta graveolens L., es considerada una de las plantas alelopáticas frecuentemente utilizadas, puesto que es una de las especies más repelentes que se utiliza en el manejo de insectos plaga, debido a su olor, color y por producir confusión y sensaciones desagradables para estos organismos.

3.2 RECOMENDACIONES

Fomentar en los agricultores el uso de esta planta con principios alelopáticos en los diferentes cultivos para de esta manera evitar el uso excesivo e indiscriminado de productos químicos para el control de insectos plaga, contribuyendo de esta manera con el medio ambiente y evitando el desequilibrio de la biodiversidad en estos agroecosistemas

Implementar capacitaciones a los agricultores para que conozcan de las principales especies de plantas alelopáticas que pueden utilizar como parte del manejo de insectos plaga de sus cultivos.

Realizar investigación de campo con estas plantas con principios alelopáticos para evaluar la eficiencia en el control de ciertas plagas que atacan a los principales cultivos de la zona.

4 REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

- Arango, A. 2020. Identificación de plantas bioactivas de uso tradicional por los campesinos del municipio de Pensilvania Caldas con potencial para desarrollar bioinsumos (en línea). s.l., s.e. Consultado 3 sep. 2022. Disponible en <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35788/Amarangogi.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- Axayacatl, O. 2017. La alelopatía como una herramienta más para el manejo integrado. <https://blogagricultura.com/alelopatia-herramienta-manejo/#:~:text=Por%20tal%20motivo%20el%20manejo%20de%20plantas%20alelop%C3%A1ticas,que%20evite%20la%20infestaci%C3%B3n%20de%20plagas%20y%20enfermedades> .
- Betancourth, J. 2018. Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD. Reconocimiento herbología y alelopatía Grupo: 305698_22 (en línea). s.l., s.e. Consultado 29 ago. 2022. Disponible en <https://toaz.info/doc-view>.
- Bonells, J. 2018. Artículos La alelopatía aplicada al Mantenimiento del Jardín. <https://jardinessinfronteras.com/2018/12/29/la-alelopatia-aplicada-al-mantenimiento-del-jardin/> .
- Cano, W. 2016. Estudio agronómico del cilantro orgánico (*Coriandrum sativum* L.) cultivado en diferentes topografías de terreno y densidades de siembra en el cantón Quevedo (en línea). s.l., s.e. Consultado 1 sep. 2022. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4309/1/T-UTEQ%20.0244.pdf>.
- Cañedo, V. 2011. Manejo Integrado de plagas de insectos en hortalizas Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/08/005739.pdf> :8-8.

- Cárdenas. 2019. Efecto alelopático del extracto de semillas de chamba (*Campomanesia lineatifolia*) sobre la germinación y crecimiento de plántulas de cerraja (*Sonchus oleraceus* L.) en condiciones de laboratorio
- Castro. 2018. Efecto alelopático del extracto acuoso de *Calathea lutea* (bijao) sobre la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de *Lactuca sativa* (lechuga) (en línea). s.l., s.e. Consultado 9 sep. 2022. Disponible en <http://repositorio.unia.edu.pe/bitstream/unia/178/1/TESIS%2007%20DE%20RAMIREZ%20CASTRO%20KRIS.pdf>.
- Cebrián, J. 2018. Albahaca, aromática y digestiva. <https://www.webconsultas.com/belleza-y-bienestar/plantas-medicinales/que-es-la-albahaca-caracteristicas-y-principios-activos> .
- Chiriguay, I. 2020. Universidad Técnica de Babahoyo (en línea). Requerimientos nutricionales de macronutrientes NPK en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*) y su efecto sobre la calidad de la Hoja s.l., s.e. Consultado 2 sep. 2022. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8336/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000241.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Cortes, N; Derazo, M. 2021. Sistema de difusión de olor natural (en línea). s.l., s.e. Consultado 3 sep. 2022. Disponible en https://sired.udenar.edu.co/7195/1/DIRAL-%20Nathalia%20Cortes%20C%20Mauricio%20Derazo%20%281%29_compressed.pdf
- Díaz, V. 2022. Plantas que debe tener en casa o jardín para evitar plagas de insectos. <https://www.debate.com.mx/estiloyvida/Plantas-que-debes-tener-en-casa-o-jardin-para-evitar-plagas-de-insectos-20220524-0153.html> .
- Ecomaria. 2020. El uso del ajo como repelente de plagas insectos y como control de enfermedades criptogámicas (en línea, sitio web). Consultado 9 sep. 2022. Disponible en <https://biblioteca.fundesyram.info/biblioteca.php?id=6617>.

- Escate, A; Sánchez, R. 2021. Elaboración de crema anti-stress a partir de flores de *Lavandula officinalis* (Lavanda). (en línea). s.l., s.e. Consultado 2 sep. 2022. Disponible en <https://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13028/3503/Elaboraci%C3%B3n%20de%20Crema%20Anti%20-%20Stress%20A%20Partir%20de%20Flores%20de%20Lavandula%20oficinalis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Fernández, G. 2006. Título: Efecto alelopático del de Boniato (*Ipomoea batata* (L) Lam), sobre la germinación y crecimiento de cultivos y malezas. (en línea). Disponible en https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/2701/Trabajo_Diploma_Gelda_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Fidelia, A; Lizarazo, M. 2018. Enseñanza del dogma central de la biología molecular, y su relación con la alelopatía mediante UEPS en la Institución Educativa Camilo Mora Carrasquilla (en línea). s.l., s.e. Consultado 9 sep. 2022. Disponible en <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69579/68298144.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Freire, E. 2022. Cebolla *Allium cepa*. Disponible en <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/48592-Allium-cepa#Descripci%C3%B3n>.
- García, M. 2017. Comprobación de la interacción alelopática entre ciertas especies aromáticas y hortalizas para el consumo en fresco, En el Agroecoparque Punto Verde Ubicado En La Vereda Usatama del Municipio de Fusagasugá (en línea). s.l., s.e. Consultado 29 ago. 2022. Disponible en <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/452/COMPROBACI%C3%93N%20DE%20LA%20INTERACCI%C3%93N%20ALELOP%C3%81TICA%20ENTRE%20CIERTAS%20ESP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Guerra, F. 2020. El ajo como repelente de insectos. Disponible en <https://inta.gob.ar/noticias/el-ajo-como-repelente-de-insectos>.
- Hernández, D. 2022. ¿Qué plagas combate la cebolla? Cuida tu huerto casero con esta opción natural. <https://www.gastrolabweb.com/tips/2022/5/6/que-plagas-combate-la-cebolla-cuida-tu-huerto-casero-con-esta-opcion-natural-23605.html> .
- Herrero, J. 2022. Estas son las 7 plantas que debemos colocar en nuestros hogares para repeler moscas y mosquitos. <https://www.larazon.es/sociedad/20220413/zre6diutsrab3l2orqhkhh756a.html>.
- Lifhackk. 2022. ¿Qué insectos atrae la lavanda? Disponible en <https://qa.lifhackk.com/es/Q%26A/page=c3ed674e8f9e5ad171547e2efa50bfd0>
- Lira, C. 2019. Alelopatía: características, tipos y aplicaciones (en línea, sitio web). Consultado 30 jul. 2022. Disponible en <https://www.lifeder.com/alelopatia/>.
- López, M. 2021. "Utilización de plantas aromáticas y medicinales en producción hortícola periurbana como parte del proceso de transición agroecológica (en línea). s.l., s.e. Consultado 9 sep. 2022. Disponible en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/119482>.
- López, M. 2021. Análisis del potencial alelopático de especies vegetales presentes en el litoral ecuatoriano (En Línea). Guayaquil, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Agrarias. Carrera Ingeniería Agronómica. 1-1 p. Consultado 20 may 2022. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/56347/1/Campoverde%20L%20c3%b3pez%20Mar%20c3%ada%20Fernanda.pdf>.
- Maldonado, R. 2022. Prepara un insecticida natural a base de cebolla para cuidar tu huerto en casa. <https://www.gastrolabweb.com/tips/2022/3/3/prepara-un-insecticida-natural-base-de-cebolla-para-cuidar-tu-huerto-en-casa-21369.html> .

- Maque, Y. 2020. Universidad Privada Autónoma Del Sur. Facultad de Ciencias de La Salud. Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica (en línea). s.l., s.e. Consultado 2 sep. 2022. Disponible en <http://bolsa-trabajo.upads.edu.pe/bitstream/handle/UPADS/129/MAQUE%20CRUZ%20YANETH%20YOVANA%20-%20Bach..pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Moncada, L. 2017. Evaluación in vitro del efecto de extractos vegetales de caminadora (*Rottboelia exaltata*), coquito (*Cyperus rotundus*), rosa de muerto (*Calendula officinalis*) y culantro (*Eryngium foetidum* L.), sobre el desarrollo del patógeno causante de la monilia (*Moniliophthora roreri*) del cacao (*Theobroma cacao* L.) Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera Ingeniería Agropecuaria (en línea). s.l., s.e. Consultado 3 sep. 2022. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4704/1/T-UTEQ-227.PDF>.
- Monti. 2021. Plantas que nos ayudan a combatir las plagas en la agricultura ecológica. Disponible en <https://www.pmonti.com/plantas-que-nos-ayudan-a-combatir-las-plagas-en-la-agricultura-ecologica/>.
- Naturalista. 2018. Orégano *Origanum vulgare*. Disponible en <https://www.naturalista.mx/taxa/61396-Origanum-vulgare>.
- Navarrete, J; Valarezo, O; Cañarte, E; Solórzano, R. 2016. Efecto del nim (*Azadirachta indica* JUSS.) sobre *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) y controladores biológicos en el cultivo del melón *Cucumis melo* L. (en línea). La Granja 25(1):33. DOI: <https://doi.org/10.17163/lgr.n25.2017.03>.
- Oviedo, M. 2020. Progresos en la investigación del uso de alelopáticos en la agricultura. (en línea). s.l., s.e. Consultado 6 ago. 2022. Disponible en <https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/12255/1/TFG%20Progresos%20en%20la%20investigacion%20del%20uso%20de%20alelopaticos%20en%20la%20agricultura.pdf>

- Paz, J. 2015. Policultivo de plantas medicinales aromáticas implementado en maceteros diseñados a partir de llantas recicladas (en línea). Consultado 9 sep. 2022. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9519>.
- Paz, J. 2015. Policultivo de plantas medicinales/aromáticas implementado en maceteros diseñados a partir de llantas recicladas (en línea). s.l., s.e. Consultado 3 sep. 2022. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9519/1/UPS-QT06968.pdf>.
- Pilar. 2022. Plantas que puedes cultivar para combatir las plagas de forma ecológica. Disponible en <https://www.pilaradiario.com/lapancha/2022/3/3/plantas-que-puedes-cultivar-para-combatir-las-plagas-de-forma-ecologica-117922.html> .
- Portalfruticola. 2016. Plantas repelentes para controlar plagas en los campos. Disponible en <https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/03/25/plantas-repelentes-para-controlar-plagas-en-los-campos/> .
- Rangel, D. 2022. Analizar prácticas alelopáticas como método control de malezas. <https://www.studocu.com/co/document/servicio-nacional-de-aprendizaje/agroecologia/analizar-practicas-alelopaticas-como-metodo-control-de-malezas/23863314> .
- Rivadeneira, C. 2017. Escuela Politécnica Nacional Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Impregnación de aceite de neem (*Azadirachta Indica*) en soporte textil para combatir la mosca de la fruta *Anastrepha Striata*. Proyecto Previo a la obtención del Título de Ingeniero (en línea). s.l., s.e. Consultado 2 sep. 2022. Disponible en <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17404/1/CD-7905.pdf>.
- Rodríguez, D. 2019. Allelopathic effect of *Terminalia catappa* L. on *Meloidogyne incognita* under in vitro conditions (en línea). s.l., s.e. Consultado 31 ago. 2022. Disponible en

<https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/11313/Dayli%20Jauregui%20Rodr%c3%aduez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Rosique, M. 2014. Asociaciones beneficiosas para El Huerto: *Lavanda Officinalis*. <https://www.planteaenverde.es/blog/asociaciones-beneficiosas-para-el-huerto-lavanda-officinalis/#:~:text=1.,especies%20de%20orugas%20y%20mosquitos> .

Ruiz, F. 2017. La ruda *Ruta graveolens* L. <https://issuu.com/fernandoruz/docs/8da25ec6bc518db0e04001011f016739/180#:~:text=Ruta%20Chalepensis%20L.,%2C%20compuestas%2C%20de%20%C3%B3bulos%20oblongocuneados> .

Ruíz, K. 2021. Extractos vegetales para el control del ácaro rojo de las palmas *Raoiella indica* Hirst (en línea). Consultado 3 sep. 2022. Disponible en <http://eprints.uanl.mx/21830/1/1080315073.pdf>.

Ruiz, R. 2017. Efecto alelopático de especies de la familia Asteraceae sobre nemátodos fitopatógenos en híbridos de pimiento bajo cultivo protegido. <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/7937/Raynol..pdf?sequence=1&isAllowed=y> .

Ruiz. 2018. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Alelopatía y plantas alelopáticas (en línea). s.l., s.e. Consultado 27 ago. 2022. Disponible en <https://universidadagricola.com/wp-content/uploads/2018/07/alelopata-y-plantas-alelopticas.pdf>

Sabbatini, R; Ochoa, F. 2021. Evaluación del efecto alelopático del centeno como cultivo antecesor Universidad Nacional Del Sur Departamento De Agronomía Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina 6 de agosto de 2021 (en línea). s.l., s.e. Consultado 5 ago. 2022. Disponible en <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/5708/Diez%20Ochoa%2c%20Juli%c3%a1n%20F.%20Trabajo%20de%20Intensificaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Sampietro, D. 2010. Alelopatía: concepto, características, metodología de estudio e importancia (en línea). s.l., s.e. Consultado 9 sep. 2022.

Disponible en <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Sampietro-1.doc>.

Silva, J. 2022. Universidad Técnica de Cotopaxi. Optimización del proceso de extracción hidroalcohólica a partir del eneldo (*Anethum graveolens*) en función del contenido de polifenoles totales y actividad antioxidante (en línea). s.l., s.e. Consultado 3 sep. 2022. Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8381/1/MUTC-001118.pdf>.

Sobrero, T; Acciaresi, A. 2014. Interferencia cultivo-maleza: la alelopatía y su potencialidad en el manejo de malezas Capítulo XI (en línea). s.l., s.e. Consultado 9 sep. 2022. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/283645859_Malezas_e_Invasoras_de_la_Argentina_su_identificacion_biologia_y_manejo_Capitulo_11_Alelopatia.

Suárez, J. 2020. Plantas medicinales: Ajo (*Allium sativum L*). Disponible en <https://www.infonortedigital.com/portada/salud-viva/item/82050-plantas-medicinales-ajo-allium-sativum-l>.

Tito, B. 2020. Manejo integrado de plagas y enfermedades en plantas. Disponible en <https://ingenieriaambiental.net/manejo-integrado-de-plagas/>.

Tumbani, Z. 2018. Evaluación de la asociación con dos especies Fabaceas (*Crotalaria Júncea* y *Lupinus mutabilis*) con el cultivo de cilantro (*Coriandrum Sativum L.*) en invernadero de la comunidad Sullkataca Baja del Municipio de Laja (en línea). s.l., s.e. Consultado 3 sep. 2022. Disponible en file:///C:/Users/User/Desktop/Tesina/T-2538.pdf.

Vanegas, F. 2020. Propiedades y cualidades del árbol de neem (*Azadiractha indica* a (en línea). s.l., s.e. Consultado 2 sep. 2022. Disponible en <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36562/Facristancho.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

Vera, J. 2019. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Usos potenciales del ají (*Capsicum frutescens*) (en línea). s.l., s.e. Consultado 3 sep. 2022.

Disponible en
file:///C:/Users/User/Downloads/USOS%20POTENCIALES%20DEL%20
AJ%C3%8D%20(Capsicum%20frutescens)%20COM%E2%80%A6-
2019%20(1).pdf.

Vera, L. 2021. Universidad Agraria Del Ecuador Facultad de Ciencias Agrarias. Determinación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo de ají (*Capsicum frutescens* L.), Ventanas, Los Ríos trabajo experimental (en línea). s.l., s.e. Consultado 2 sep. 2022. Disponible en <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VERA%20ARAUJO%20LISBETH%20ODAYANARA.pdf>

Verastegui. 2020. Propiedades del árbol de neem, benéfico para granjeros y agricultores al combatir plagas de plantaciones. <https://laureate-comunicacion.com/prensa/propiedades-del-arbol-de-neem-benefico-para-granjeros-y-agricultores-al-combatir-plagas-de-plantaciones/#.YxU7on3MLIV> .

Yáñez, V. 2016. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Agrarias Carrera de Ingeniería Agronómica. Efecto de barreras alelopáticas y biocidas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) (en línea). s.l., s.e. Consultado 2 sep. 2022. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3256/1/T-UTEQ-0093.pdf>

Zapata, A. 2018. Generación de poblaciones élites para la obtención de un nuevo cultivar de cilantro «*Coriandrum sativum* L» a partir de selección recurrente (en línea). s.l., s.e. Consultado 3 sep. 2022. Disponible en https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59477/2018-Msc_Armando_Zapata_Valencia.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

4.2. ANEXOS