

# Manejo agroecológico de plagas y enfermedades

## Breve descripción:

Este componente formativo en el manejo agroecológico de plagas y enfermedades en cultivos, abordando prácticas preventivas y de control basadas en métodos naturales. Incluye estrategias para el manejo de arvenses, plagas y enfermedades, así como la preparación de bioinsumos. Promueve la sostenibilidad, la biodiversidad y la salud del ecosistema agrícola mediante técnicas limpias y ecológicas.

---

**Septiembre 2024**

## Tabla de contenido

Introducción .....	1
1. Generalidades.....	2
2. Manejo de arvenses.....	3
Buenas prácticas de manejo de arvenses .....	3
2.1. Tipos de arvenses .....	4
2.2. Las arvenses como indicadoras.....	5
2.3. Las arvenses como mejoradoras .....	5
2.4. Métodos de manejo de las arvenses.....	6
Prácticas culturales preventivas.....	6
Prácticas culturales directas.....	7
3. Manejo de plagas.....	10
3.1. Categorías de las plagas .....	12
3.2. Formas en que las plagas dañan los cultivos .....	13
3.3. Las plagas y sus interacciones en el sistema agroecológico.....	15
4. Métodos y estrategias de manejo de plagas .....	17
4.1. Prevención de plagas .....	18
4.2. Control de plagas .....	19
Control de plagas con trampas .....	20

Alelopatía .....	21
5. Manejo de enfermedades.....	25
Control de enfermedades .....	28
Principios tradicionales del manejo de las enfermedades de las plantas .....	29
6. Procedimiento para obtener bioinsumos .....	32
6.1. Preparación de caldo de ceniza.....	35
6.2. Preparación de purín de helecho .....	36
6.3. Preparación de purín con base en ajo y ají.....	37
Síntesis .....	39
Material complementario.....	40
Glosario .....	42
Referencias bibliográficas .....	43
Créditos .....	45

## Introducción

Este componente formativo ofrece una guía completa sobre el manejo agroecológico de plagas y enfermedades en cultivos, promoviendo prácticas sostenibles y ecológicas. Se enfoca en la utilización de métodos naturales y productos bioinsumos para mantener la salud de los cultivos, minimizando el impacto ambiental y promoviendo la biodiversidad.

El Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) es fundamental en esta guía, abordando tanto la prevención como el control mediante técnicas culturales, biológicas y mecánicas. La adopción de estas prácticas no solo mejora la resistencia de los cultivos a los ataques de plagas y enfermedades, sino que también contribuye a la conservación del ecosistema agrícola.

Además, se destaca la importancia del manejo adecuado de arvenses, que, cuando se gestionan correctamente, pueden contribuir a la salud del suelo y a la reducción de plagas y enfermedades. Este enfoque holístico asegura una producción agrícola más equilibrada y respetuosa con el medio ambiente, beneficiando tanto a los agricultores como a los consumidores.

## 1. Generalidades

En la implementación de un cultivo se presentan las siguientes situaciones:

- Presencia de malezas
- Presencia de plagas
- Presencia de enfermedades

Se pueden realizar prácticas de prevención (antes) y control (después) para evitar que estas malezas, plagas y enfermedades afecten la producción de los cultivos. Desde el manejo agroecológico, las opciones de prevención y control son totalmente limpias, basándose en el manejo de los cultivos y en la aplicación de productos naturales para su control.

Se parte del concepto de que un cultivo sano y bien nutrido es más resistente al ataque de estos agentes. El manejo integrado, también llamado MIPE (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades), consiste en un conjunto de prácticas para la prevención y control de malezas, plagas y enfermedades.

El MIPE surgió de la necesidad de mitigar el impacto ambiental causado por el uso indiscriminado de plaguicidas y sus efectos sobre la salud de los agricultores y consumidores. También busca reducir el aumento en los costos de producción, la perturbación de las poblaciones de insectos y microorganismos benéficos, así como las resistencias causadas por el uso continuo de plaguicidas.

## 2. Manejo de arvenses

Las malezas son especies vegetales que compiten con los cultivos por agua y nutrientes. Algunas tienen efectos alelopáticos negativos, causando detrimento en la producción e interfiriendo en el desarrollo normal de las plantas.

### De "maleza" a "arvense"

El término "maleza" propició su destrucción total en los cultivos, sin tener en cuenta sus beneficios. Se cambió al término "arvense" para referirse a aquellas especies que invaden cultivos sin necesariamente causar un perjuicio.

Los tipos de arvenses son:

- **Arvenses agresivas**

Compiten fuertemente con los cultivos y deben ser erradicadas.

- **Arvenses nobles**

Menos agresivas e indispensables en la conservación de suelos.

Proporcionan una cobertura viva que evita la erosión y facilita el almacenamiento de humedad.

### Buenas prácticas de manejo de arvenses

El favorecimiento de arvenses nobles se da:

- **Selección y eliminación**

Favorecer las nobles mediante la selección y eliminación de las agresivas.

- **Descartar**

Especies con sistema radicular profundo y pivotante.

- **Favorecer**

Especies de malezas con sistema radicular superficial y fasciculado.

El objetivo del manejo integrado de arvenses es:

### **Equilibrio en las poblaciones**

Mantener un equilibrio que permita la coexistencia de las arvenses en los cultivos sin afectar los rendimientos.

Algunos beneficios adicionales son:

- **Diversidad**

Fomentar la biodiversidad.

- **Control de plagas y enfermedades**

Facilitar el control natural.

- **Conservación de suelos**

Promover la conservación del suelo a través de una cobertura viva.

## **2.1. Tipos de arvenses**

Las especies arvenses se clasifican de la siguiente manera:

- **Por la intensidad de su efecto en los cultivos**

Agresivas y nobles.

- **Por su botánica**

Hojas anchas, gramíneas y ciperáceas.

- **Por su ciclo de vida**

Perennes o anuales.

- **Por la consistencia del tallo**

Leñosas, semileñosas y herbáceas.

## **2.2. Las arvenses como indicadoras**

El aspecto de algunas arvenses puede constituirse en un indicador de las condiciones del suelo, en cuanto a escasez o exceso de nutrientes, condición de acidez o alcalinidad del suelo, presencia de enfermedades del suelo, entre otros.

Estos síntomas orientan al técnico en el manejo de los problemas del suelo, sin esperar a que aparezcan en el cultivo.

### **Por ejemplo**

el helecho es una especie tradicionalmente indicadora de acidez del suelo.

## **2.3. Las arvenses como mejoradoras**

En los sistemas agroecológicos, las arvenses son:

- Favorecedoras de la biodiversidad.
- Hospederos de predadores y parasitoides.
- Materia prima para bioinsumos, tales como: bioinsecticidas, fungicidas, repelentes, biofertilizantes.
- Alimentación animal e incluso humana, como algunas gramíneas y leguminosas.
- Especies medicinales.
- Conservadoras del suelo al constituirse en cobertura.
- Estabilizadoras del sistema agroecológico.



## 2.4. Métodos de manejo de las arvenses

Estos métodos son estrategias integradas utilizadas para controlar y reducir la presencia de arvenses en los cultivos. Incluyen una combinación de técnicas culturales, mecánicas, biológicas y químicas que buscan minimizar el impacto negativo de las arvenses en la producción agrícola.

### Prácticas culturales preventivas

Las prácticas culturales preventivas son fundamentales para el manejo de las arvenses y se implementan antes de su aparición para minimizar su impacto.

- **Labranza**

Remover el suelo entre las calles del cultivo. Limpiar con el rastrillo.

- **Uso de cobertura**

Cubrir el suelo entre las hileras de hortalizas con algún material, como abono orgánico, pasto seco, papel periódico, hojas secas. Las malezas no pueden crecer por falta de luz y espacio. Ayudan a mantener la humedad del suelo, regulan la temperatura de este y evitan su erosión. En algunos casos, protegen las hojas y frutos al evitar el contacto directo con el suelo.

- **Uso de semilla sin contaminar**

Utilizar semillas que no estén mezcladas con semillas de malezas. Si aparecen malezas en el terreno, no se deben dejar hasta que florezcan, sino controlarlas antes de que esto suceda.

- **Uso de estiércol descompuesto**

Utilizar estiércol descompuesto para evitar que el estiércol demasiado fresco traiga semillas viables.

- **Rotación de cultivos**

Practicar la rotación de cultivos para mejorar la salud del suelo y reducir la incidencia de plagas y enfermedades.

- **Riego descontaminado**

Usar agua sin semillas de malezas para el riego.

## **Prácticas culturales directas**

Son métodos implementados directamente en el campo para controlar las arvenses una vez que han aparecido. Estas prácticas incluyen técnicas manuales y mecánicas, así como el manejo adecuado del cultivo para suprimir el crecimiento de arvenses. Entre las prácticas culturales directas se encuentran:

- **A mano**

Arrancar manualmente las malezas que se encuentren cerca de las plantas.

- **Con herramienta**

Entre calles de las eras se puede desyerbar con machete, dejando los residuos a manera de cobertura (si no están florecidos o con semillas).

- **Aplicación de herbicidas**

No se utiliza esta práctica en el manejo agroecológico.

Evaristo, Asusena y el ingeniero explorarán el fascinante mundo del manejo de arvenses y poder diferenciar entre las plantas que benefician y las que compiten con sus cultivos, descubriendo cómo aprovecharlas para mejorar la productividad de sus fincas.

## **Manejo de arvenses**

Las arvenses son esas plantas que muchos llaman "malezas" y que se empeñan en crecer junto a nuestros cultivos sin ser invitadas. Pero no todas son malas.

De hecho, algunas de estas plantas pueden ser grandes aliadas para usted en la agricultura ecológica, por eso Asusena me invitó para ayudarle a diferenciar las arvenses enemigas de las buenas y cómo aprovecharlas para tener un campo más rico y próspero.

Primero están las arvenses agresivas, esas que son como las que quieren mandar en el campo, porque compiten con los cultivos por agua, nutrientes y hasta por la luz del sol. Un ejemplo claro es el pasto Bermuda, con sus raíces profundas y extensas que les quitan el sustento a las cosechas.

Y también tenemos las arvenses buenas o nobles, como el trébol blanco, que son como un tesoro para el suelo. Sus raíces superficiales ayudan a evitar la erosión y mantienen la humedad, además de que atraen el nitrógeno que es un nutriente esencial para los cultivos.

Pero venga superman, ¿cómo hago pa saber cuáles arvejas son buenas y cuáles son malas?

Je je je, las arvenses se pueden clasificar por su botánica. Las de hoja ancha, como el diente de león, no solo son bonitas, sino que también son comestibles y medicinales, son una verdadera joya de la naturaleza.

Y las gramíneas, como el pasto Johnson, son un poco más problemáticas. Forman grandes grupos que son difíciles de eliminar, como si fueran una invasión, y están las ciperáceas, como la juncia, que son expertas en esconderse bajo la tierra junto a los

tubérculos como la remolacha o la zanahoria, lo que las hace aún más difíciles de controlar.

Bueno entonces vamos y me muestra cuáles son las buenas y cuáles son las malas pa darles machete ventiao.

Claro, pero déjeme terminar, jejeje, las arvenses también se pueden clasificar por su ciclo de vida: Están las perennes, como la ortiga que viven más de dos años y pueden ser muy útiles en la medicina tradicional, además de que son comestibles.

Las anuales, como el amaranto, completan su ciclo de vida en un año y pueden ser muy competitivas con los cultivos durante ese tiempo.

Tranquiiiilo que todavía faltan las que podemos clasificar por la consistencia de su tallo, están las leñosas, como la zarzamora que son aquellas de tallos duros y espinosos que dificultan el trabajo.

### 3. Manejo de plagas

Son aquellas especies animales que generan un efecto negativo en los cultivos, atacando las plantas, disminuyendo su producción y calidad, causando con ello pérdidas económicas. Las plagas más comunes en los cultivos son: insectos (dípteros, coleópteros, lepidópteros, entre otros), arácnidos (arañas, ácaros, trips), nematodos, moluscos (babosas), anfibios, reptiles, roedores y aves.

*Atacan todas las partes de la planta: raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas.*

Los insectos pueden actuar como transmisores de enfermedades virales, bacterianas, fungosas y otras. Las más comunes son las relacionadas con la transmisión de virus. Cuando el insecto ataca la planta infectada con su aparato masticador o chupador, queda inoculado con la enfermedad que luego transmitirá al alimentarse en otra planta.

A continuación, en el Manejo de Plagas, Don Campos, Asusena y Evaristo enseñarán cómo combatir plagas de manera ecológica y eficiente. Se explicarán métodos mecánicos, culturales, biológicos y más para mantener los cultivos libres de plagas sin dañar el medio ambiente.

#### **Manejo de Plagas**

Un dolor de cabeza, sí, las plagas son como esos vecinos molestos que se meten a la finca sin permiso y se comen todo lo que encuentran. Pueden ser desde bichitos pequeños como insectos, arácnidos o babosas hasta pájaros y ratones. Estos invasores les hacen mucho daño a las plantas, dejándonos con menos cosecha y, por ende, menos plata en el bolsillo.

¡Uy sí no joda con esos bichos!, la otra vez estaba yo lo más de contento con el cultivo de papa y de pronto, llega como un batallón de polillas... ¡y casi me acaban con la cosecha estas berracas!

Claro Evaristo, eso le saca canas verdes a cualquier agricultor, y le cuento que la lista de plagas es larga, incluyen: moscas, escarabajos, ácaros, nematodos... en fin... Y no solo se comen las plantas, también pueden transmitir enfermedades, como si fueran mini-vampiros chupando la savia de los cultivos y contagiando de virus al mismo tiempo.

No pero venga, ¿cómo así que mini vampiros? Ahora me va a tocar conseguir un collar de cebollas y unas estacas o qué es la vaina, porque esas condenadas acaban es con todo.

Jajajaja, no me refiero a esos vampiros Evaristo. Afortunadamente, esas plagas se pueden combatir sin necesidad de químicos.

Está el manejo mecánico: que es una forma un poco demorada porque se trata de ir recogiendo las plagas con la mano o con trampas caseras.

Noooooo mijooooo... el otro día me puse a hacer esa gracias y me demoré más que una semana sin comer carne... ¡olvídese!

Está el manejo cultural: es algo así como armar un rompecabezas, porque rotamos o intercalamos los cultivos, mejor dicho, hacemos de todo para que las plagas se mareen y no sepan dónde atacar.

Sí señor... también está el manejo biológico, aquí se introducen o invitan a otros insectos buenos que atacan a las plagas malas. Por ejemplo, podemos introducir mariquitas en el campo para que se coman los pulgones.

... Otra forma es con el manejo con químicos, pero esto no es tan recomendado porque pueden dañar el medio ambiente y nuestra salud, así que es mejor evitarlos.

... El manejo legal es otra forma de enfrentar las plagas, pero debe seguir las regulaciones y medidas de cuarentena para evitar la introducción de plagas en áreas donde no está permitido.

Y finalmente tenemos el manejo integrado que es el más completo, porque se combinan varias prácticas de manejo para reducir al mínimo el daño a los cultivos, utilizando recursos de manera eficiente y sostenible.

Pero venga Campitos, ¿usted no tiene por ahí algún truquito pa manejar mejor estas vainas con las plagas?

Claro que sí, puede hacer varias cosas, por ejemplo: intercalar los cultivos.

O sea, ¿como sembrar diferentes clases de matas pa confundir a las plagas?

Sí señor, exactamente. Otra opción es cambiar el tipo de cultivo en la misma parcela cada año para romper el ciclo de vida de las plagas. Y por último está el manejo de arvenses, que es dejar crecer plantas útiles que protejan el suelo y ayuden a mantener un equilibrio natural. ¿me está poniendo cuidado Evaristo?

### **3.1. Categorías de las plagas**

Las plagas agrícolas se clasifican en diversas categorías según el tipo de organismo y el daño que causan a los cultivos. Estas categorías incluyen:

- **Plagas potenciales**

Especies que habitan de manera natural los cultivos sin dañarlos, pero que, si se afectan sus controladores naturales o cambian las condiciones de diversidad del cultivo a monocultivo, podrían crecer sus poblaciones sin control y convertirse en especies dañinas.

- **Plagas ocasionales**

Especies que aumentan su población causando daño al cultivo solo en ciertas épocas, permaneciendo el resto del tiempo en niveles de infestación que no afectan la producción ni la calidad.

- **Plagas claves**

Especies que de manera permanente causan daño a los cultivos. En estas especies se enfoca el manejo integrado.

- **Plagas migrantes**

Especies que no se encuentran en los cultivos, pero que eventualmente pueden migrar y causar daños.

### **3.2. Formas en que las plagas dañan los cultivos**

Las plagas pueden dañar los cultivos de diversas maneras, incluyendo la destrucción de hojas, tallos y raíces, la succión de savia, la transmisión de enfermedades, la competencia por nutrientes y el consumo de frutos y semillas.

- **Masticadores**

Causan daño mordiendo las hojas, raíces, tubérculos, entre otros.



- **Minadores de hojas**

Causan daño cuando las larvas construyen minas o galerías en las hojas y los insectos adultos las pican para alimentarse.

- **Enrolladores y pegadores de hojas**

Insectos que enrollan las hojas, las pegan y arman allí su refugio.

- **Perforadores de botones florales y frutos**

Insectos que causan perforaciones a las flores y frutos.

- **Barrenadores de tallos**

Insectos perforadores de tallos.

- **Cortadoras de plantas tiernas**

Llamados trozadores, se alimentan de plántulas de emergencia reciente.

- **Con daños múltiples**

Plagas que, según el ciclo en que se encuentren, causan diversos daños. En estado de larva generan un deterioro, y ese mismo insecto causa un daño diferente cuando es adulto.

- **Insectos picadores/chupadores**

Insectos que cuentan con un órgano chupador que succiona la savia de las plantas y, a la vez, segregan una sustancia azucarada que propicia el crecimiento de algunos hongos como la fumagina.

### **Algunos ejemplos**

Las orugas devoran las hojas, los pulgones chupan savia y excretan melaza, los ácaros causan clorosis y deformaciones, y los nematodos provocan agallas en las raíces.

- **Ácaros**

Organismos chupadores de savia que afectan hojas, tallos y frutos.

- **Nematodos**

Organismos del suelo que atacan raíces, formando nódulos y tumores, haciendo que la capacidad de absorción disminuya o cese por completo.

- **Moluscos**

Babosas y caracoles que son comedores de hojas.

- **Hormigas**

Comedoras de hojas que defoliar los cultivos.

### **3.3. Las plagas y sus interacciones en el sistema agroecológico**

Las plagas pueden alterar el equilibrio natural del agroecosistema, afectando la biodiversidad, las relaciones entre especies y la salud general del cultivo, lo que requiere un manejo integrado y sostenible.

Incidencia de factores climáticos en las plagas son:

- **Temperatura**

Las temperaturas externas inciden en los niveles de infestación. Las temperaturas óptimas favorecen la proliferación de plagas.

- **Humedad**

Dependiendo de la especie, la mayor o menor humedad incide en el desarrollo e incidencia de las plagas.

- **Lluvia**

Además del efecto de humedad, el efecto mecánico de la lluvia sobre ciertas plagas podría afectar su población.

- **Viento**

Podría tener efecto mecánico sobre ciertas plagas.

- **Radiación solar**

Relacionado especialmente con la temperatura.

- **Fotoperíodo**

En ambientes controlados, se manipula el fotoperíodo para alterar los comportamientos dañinos de algunas plagas.

Incidencia de los factores biológicos en las plagas:

- **Planta hospedera**

Especie vegetal que sirve de alimento a la plaga.

- **Enemigos naturales**

Depredadores y parasitoides de la especie plaga.

- **Otras plagas**

Poblaciones de otras plagas inciden en los niveles de infestación de la plaga.

## 4. Métodos y estrategias de manejo de plagas

Para controlar las plagas se pueden utilizar diversas estrategias y métodos de manejo:

- **Manejo mecánico**

Eliminación mecánica de las plagas.

- **Manejo cultural**

Prácticas culturales, tales como manejo integrado de arvenses, aporques, podas, cultivos intercalados y cultivos asociados.

- **Manejo biológico**

Manejo de poblaciones de enemigos biológicos de la plaga a controlar.

- **Manejo químico**

Aplicaciones de plaguicidas de origen químico. Este manejo no se contempla en el sistema agroecológico.

- **Manejo etológico**

Basado en la manipulación del comportamiento de los insectos para que no ataquen el cultivo.

- **Manejo genético**

Manipulación genética para disminuir poblaciones. No se contempla en el manejo agroecológico.

- **Manejo legal**

Estrategias de las autoridades para evitar la entrada de plagas a zonas de no presencia.

- **Manejo integrado**

Conjunto de prácticas de manejo para lograr el menor daño posible a los cultivos, haciendo un uso racional de los recursos.

Las plagas son los insectos que se alimentan de las partes de las plantas, causando daños en los cultivos. Sin embargo, en los cultivos también viven insectos inofensivos e incluso los que son enemigos naturales de las plagas. Por ello, el manejo de plagas debe promover el equilibrio entre las especies que allí convivan.

Los gusanos, pulgones y babosas son plagas que afectan los cultivos. Las mariquitas y otros insectos son benéficos, ya que son enemigos naturales de algunas plagas.

En el manejo agroecológico de cultivos, se promueve un ambiente favorable a los insectos y demás organismos benéficos que son reguladores naturales de las poblaciones de plagas, reduciendo su nivel de infestación y los niveles de incidencia de enfermedades. La biodiversidad propiciada por cultivos intercalados, rotación de cultivos, cultivos asociados, manejo de arvenses y otras prácticas, ayuda a reducir la población, reproducción y dispersión de plagas y enfermedades.

#### **4.1. Prevención de plagas**

Las prácticas agroecológicas sirven como reguladoras de las plagas de cultivos: preparación del suelo, rotación de cultivos, asociación de cultivos, uso de plantas trampas, manejo de arvenses, uso de trampas de luz o de colores y aplicación de abonos orgánicos.

Cuando ya hay presencia de la plaga en el cultivo, se puede controlar mediante plantas atrayentes o repelentes sembradas al lado del cultivo. Los efectos en el insecto

plaga pueden ser: repulsión y el insecto se aleja, el insecto no come porque no le atrae, tóxico porque causa daño a la plaga y altera el comportamiento del insecto.

Para el control de insectos plaga es importante conocer su ciclo biológico, los enemigos naturales, en qué etapa atacan sus enemigos y cómo se puede prevenir el daño.

## **4.2. Control de plagas**

Cuando ya en el cultivo hay daño por plagas, se debe controlar bajando la población para evitar y frenar este problema. Para ello, se usan productos naturales que se pueden preparar en la finca, reduciendo costos de agroquímicos y teniendo la ventaja de que no son tóxicos para humanos, animales o plantas.

Los controladores de plagas con biopreparados de plantas son:

- **Decocción**

Colocar las plantas por 24 horas en remojo, luego cocinarlas por 20 min a fuego lento, enfriar y colar.

- **Extracto de flores**

Desmenuzar las flores, agregar poca agua, macerar y luego exprimir en una tela. Guardar bien tapadas en un lugar fresco.

- **Extracto de plantas**

En 1 L de agua hirviendo, colocar 500 g de plantas frescas, dejar hervir por 10 min, enfriar y colar. Cada litro de extracto se diluye hasta completar 20 L de agua para su aplicación.

- **Infusión**

Remojar las hierbas frescas en agua caliente, dejar enfriar y colar.

- **Purín**

Descomponer la planta o plantas en agua y utilizar el líquido en el control de plagas.

- **Macerado**

Extracción mecánica de los líquidos.

- **Caldo**

Preparación en mezcla.

Uso de productos naturales para control de plagas:

**Tabla 1.** Control de plagas con productos naturales

Nombre	Para controlar insectos
Purín de albahaca	Ácaros
Purín de ají	Insecticida y repelente
Purín de helecho	Chiza
Purín de ajo con ají	Minadores y comedores de follaje
Purín de albahaca	Moscas
Infusión de higuera	Moscas
Purín de yerbabuena	Mosca blanca en tomate
Purín de ajo, cebolla, yerbabuena o de ortiga	Piojos y pulgones

## Control de plagas con trampas

Consiste en incitar a los insectos hacia un atrayente en el que quedan atrapados.

Uso de trampas para control de plagas:

- **Babosas**

Impregnar un costal o varios costales con cerveza y dejarlos a un lado del cultivo. Las babosas se dirigen hacia el costal y es fácil atraparlas y destruirlas.

- **Mosca blanca, pulgones y trips**

Pintar por dentro de amarillo brillante latas, agregarles agua hasta la mitad y colgarlas dentro del área del cultivo, distribuyéndolas uniformemente. El color amarillo atrae a los insectos y al caer al agua mueren.

- **Moscas, pulgones, trips, polillas, escarabajos**

Plástico amarillo, azul, blanco y rojo en rectángulos de 60 x 40 cm sostenidos por 2 estacas, colocados a 15 o 20 cm del suelo y se levantan a medida que las plantas crecen. Se impregnan de grasa o pegante. Los insectos son atraídos por los colores y se quedan pegados.

## **Alelopatía**

La alelopatía es un efecto biológico de un organismo sobre otro, en el cual un organismo emite sustancias químicas que influyen positiva o negativamente en el crecimiento o desarrollo del segundo organismo. La agroecología aprovecha esta condición en algunas plantas para lograr efectos deseables en los cultivos.

### **Efectos alelopáticos**

Los químicos emitidos por insectos y plantas se clasifican de la siguiente manera:

- a) **Feromonas**

Compuestos emitidos por una especie para lograr un comportamiento determinado en un individuo de la misma especie. Ejemplo: las hormigas.



## **b) Alelo químico**

Compuestos emitidos por una especie que logran un efecto en otra especie diferente:

- **Alomonas**

Sustancias bioquímicas que benefician al emisor. Ejemplo: repelentes.

- **Kairomonas**

Sustancias bioquímicas que benefician al receptor. Ejemplo: atrayentes.

- **Sinomonas**

Sustancias bioquímicas que benefician tanto al receptor como al emisor. Ejemplo: micorrizas.

Los tipos de control alelopático son:

- **Plantas acompañantes**

Arreglos de cultivos con plantas acompañantes que causan un beneficio a la otra especie.

- **Plantas repelentes**

Plantas que causan efecto generalmente en plagas, manteniéndolas alejadas del cultivo debido a su olor que causa aversión.

- **Plantas trampa**

Especies que atraen a las plagas del cultivo principal, alejándolas de ellos y facilitando su control.

Explore cómo el Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades (MEPE) puede transformar las prácticas agrícolas, mejorando la salud del suelo y reduciendo el impacto de plagas sin comprometer la salud humana:

## Video 1. Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades MEPE en siembra



[Enlace de reproducción del video](#)

### Síntesis del video: Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades MEPE en siembra

Con las intervenciones antrópicas el hombre ha eliminado la vegetación silvestre e introdujo monocultivos en grandes extensiones que causan deterioro del suelo; además elimina organismos endémicos que son beneficiosos. La principal desventaja del monocultivo es el agotamiento y degradación del suelo porque el cultivo reiterado de la misma especie acaba agotando los nutrientes requeridos por ella.

El reemplazo de la vegetación para introducir cultivos que alteran el equilibrio natural deja la superficie del suelo expuesta a los agentes erosivos e interrumpe el

aporte de restos vegetales al suelo. El uso intensivo de fertilizantes químicos proporciona un desbalance nutricional en tejidos de cultivos y genera problemas de plagas más severos.

Ahora el uso de un plaguicida depende de la toxicidad del pesticida, por lo tanto, se debe minimizar y elegir productos de muy baja toxicidad para evitar problemas de salud por sus bases químicas. Entonces se deben implementar métodos complementarios que combinen estrategias y prácticas de manejo saludables, basados en principios y pilares claves de la agroecología.

Los principios agroecológicos buscan el manejo orgánico del suelo para que los cultivos nutricionalmente sean balanceados y sanos.

La diversificación vegetal proporciona distintos nutrientes al suelo y crea hábitats para insectos útiles los cuales pueden reducir la población de plagas; además la aplicación del control biológico reduce la pérdida de producción agrícola, los costos para el control de plagas y reduce o elimina los daños a la salud de las personas.

## 5. Manejo de enfermedades

Enfermedad es el efecto negativo del ataque de microorganismos a los cultivos, atacando a las plantas, disminuyendo su producción y calidad, generando pérdidas económicas.

Los tipos de enfermedades son:

- **Bióticas o infecciosas**

Causadas por microorganismos.

- **Abióticas o fisiológicas**

Causadas por alteraciones metabólicas.

Agentes causantes de enfermedades son:

- Hongos
- Bacterias
- Virus
- Otros microorganismos

Las enfermedades de las plantas son causadas mayormente por hongos, bacterias y virus. Estos microorganismos colonizan las plantas y las afectan a tal punto que se disminuye o se daña la producción. Las plantas enfermas se ven amarillas, marchitas, con hojas "dormidas", débiles y con frutos en pudrición.

Para que una planta se enferme se necesita que:

- El agente patógeno (hongo, bacteria o virus) se encuentre en el ambiente.
- El huésped (cultivo) sea susceptible a ese patógeno.
- El medio ambiente sea propicio para la propagación de la enfermedad.

Para determinar de manera general cuándo una planta se encuentra enferma, se pueden identificar los siguientes síntomas:

**Tabla 2.** Síntomas de una planta enferma

Síntoma	Descripción
Falta de desarrollo y crecimiento de órganos de la planta	Deformación en partes de la planta, entrenudos cortos, desarrollo pobre de las raíces, malformación de las hojas, falta de desarrollo de frutos y flores.
Marchitamiento y muerte	Quemazones, manchas, pudriciones, entre otros.
Cambios en la apariencia y color de hojas y otros órganos	Mosaicos, clorosis.
Disminución de producción	Frutos más pequeños y de calidad deficiente.

Para distinguir mediante los síntomas el agente causal de la enfermedad, de manera general se puede tener en cuenta:

- **Hongo en las plantas**

Micelio, esporas y/o conidias visibles en las raíces, haz o envés de hojas, tallos y demás órganos. Forman algodones y colonizaciones de diferentes colores, generalmente secas. También mildews polvosos. Esporas blancas, negras y anaranjadas. Manchas anilladas en hojas y tallos. Necrosis apical de hojas.

- **Bacteria en las plantas**

Pudriciones húmedas, algunas veces con mal olor. Al sumergir el tejido infectado en un vaso con agua se observa una baba o mucílago que es el

tejido infectado por la bacteria. Manchas cercanas a las nervaduras de formas angulares, en hojas.

- **Virus en las plantas**

Enanismo en la planta, encrespamiento de órganos como las hojas, deformación de frutos. En el cultivo generalmente se da en plantas aisladas. Mosaicos, verrugas, deformaciones y manchas anulares.

La prevención de enfermedades se puede dar con:

- **Rotación de cultivos**

Cada cultivo tiene sus propias enfermedades. Si se mantiene el mismo cultivo de un año a otro en el mismo sitio, las enfermedades persisten. Con la rotación, la enfermedad no tiene hospedero al menos por un tiempo, y entonces baja el nivel de infestación y la presión de inóculo.

- **Variedades resistentes**

Hay variedades que son resistentes a algunas enfermedades.

- **Manejo de residuos vegetales**

Una vez finaliza el ciclo del cultivo, los restos vegetales se deben picar y enviar a la compostera para que se descompongan y se conviertan en abono. Si se dejan en el lote, la enfermedad queda en ellos y persisten en los cultivos.

- **Control de malezas**

Algunas malezas son hospederas de enfermedades. Un cultivo enmalezado es más húmedo, lo que favorece particularmente los hongos.

- **Manejo de distancias de siembra**

En zonas húmedas, no dejar las hileras muy cerca unas de otras, ya que favorecen la humedad y, por ende, las enfermedades.

- **Manejo de frutos**

En cultivos en los que el fruto pueda tocar el suelo, manejarlo colgándolos.

- **Trampas de colores**

Los insectos son atraídos por los colores blanco, rojo, azul y amarillo. Se colocan trozos de plástico de 60 cm x 40 cm de estos colores y se les impregna una sustancia pegajosa. Los plásticos se colocan a unos 15-20 cm del suelo, sostenidos por dos estacas.

- **Policultivo**

Al aumentar la biodiversidad del entorno, disminuyen también las enfermedades.

- **Alelopatía**

Son interacciones biológicas entre las especies sembradas en la huerta. Esta condición puede ser favorable o desfavorable para el cultivo. Es el efecto de una planta sobre la otra al liberar compuestos químicos.

- **Podas sanitarias**

Consisten en eliminar la parte afectada de la planta y sacarla del cultivo, para evitar que se siga propagando.

## **Control de enfermedades**

Cuando ya en el cultivo hay daño por enfermedades, se debe controlar bajando la infección, para evitar y frenar este daño. Para ello, se usan productos naturales que

se pueden preparar en la finca, reduciendo costos de agroquímicos y con la ventaja de que no son tóxicos para humanos, animales o plantas.

### **Control de enfermedades con biopreparados de plantas**

Los métodos de preparación son los mismos que los biopreparados para control de plagas: decocción, infusión, extracto y purín.

**Tabla 3.** Uso de productos naturales para control de enfermedades

Nombre	Para controlar
Extracto de ruda	Antracnosis
Purín de caléndula	Bacterias
Extracto de ajo	Gota
Infusión o extracto de caléndula o manzanilla	Hongos en general
Purín de ortiga	Hongos en semilleros
Infusión de albahaca	Hongos en hojas

### **Principios tradicionales del manejo de las enfermedades de las plantas**

Los siguientes son los principios que tradicionalmente han servido de base al control de enfermedades, basados en la eliminación. La agroecología no promueve la exclusión de la enfermedad sino su manejo, de tal manera que no cause pérdidas a los cultivos, aunque la enfermedad esté presente. Dichos principios son:

- **Evasión**

Consiste en seleccionar una época del año o un lugar para implementar el cultivo, libre de la presencia de la enfermedad o con condiciones que no permitan un desarrollo de la infección.



- **Exclusión**

Consiste en el manejo del cultivo en condiciones que no permitan la entrada de la infección.

- **Erradicación**

Consiste en el ataque al agente infeccioso hasta lograr su ausencia total. No se usa en el manejo agroecológico.

- **Protección**

Consiste en evitar la infección por medio de aplicaciones de químicos. No se usa en el manejo agroecológico.

- **Resistencia**

Consiste en cultivar solamente variedades o híbridos resistentes a las infecciones. No se usa en el manejo agroecológico.

- **Terapia**

Consiste en procedimientos curativos una vez la enfermedad haya logrado su presencia. No se usa en el manejo agroecológico.

Los métodos de manejo son:

- **Manejo legal (reglamentario)**

Normatividad cuarentenaria para evitar la entrada de enfermedades a zonas libres.

- **Manejo físico**

Prácticas de podas u otras que disminuyan el nivel de infección en el cultivo.

- **Manejo cultural**

Prácticas culturales, tales como manejo integrado de arvenses, aporques, podas, cultivos intercalados y cultivos asociados.

- **Manejo biológico**

Manejo de poblaciones de enemigos biológicos de la enfermedad a controlar.

- **Manejo químico**

Aplicaciones de plaguicidas de origen químico. Este manejo no se contempla en el sistema agroecológico.

- **Manejo genético**

Manipulación genética para disminuir infecciones. No se contempla en el manejo agroecológico.

- **Manejo integrado**

Conjunto de prácticas de manejo para lograr el menor daño posible a los cultivos, haciendo un uso racional de los recursos, de manera ecológica.

## 6. Procedimiento para obtener bioinsumos

Los bioinsumos o biopreparados son sustancias o mezclas de origen animal, vegetal y/o mineral con materiales provenientes de la naturaleza, que sirven tanto para la nutrición de las plantas como para el manejo de plagas y enfermedades.

- **Sus ventajas**

Incluyen la disminución de la dependencia de insumos externos, bajos costos, biodegradables y no contaminantes. No generan resistencia como lo hace el uso continuo de plaguicidas químicos.

- **Las desventajas**

Son que se necesita capacitación para su exitosa preparación, se requiere tiempo para su elaboración, algunos pierden sus propiedades en almacenamiento, tienen efecto residual bajo por su rápida degradación, algunos son tóxicos a pesar de ser naturales, y algunos no han sido validados científicamente.

A continuación, Don Campos, Asusena y Evaristo compartirán recetas y técnicas para preparar bioinsumos caseros. Así como también enseñan a utilizar ingredientes naturales que pueden encontrar en su finca, permitiéndoles proteger y nutrir sus cultivos de forma ecológica y económica.

## **Procedimiento para obtener bioinsumos**

Los bioinsumos, también llamados biopreparados, son productos naturales hechos a base de plantas, animales o minerales. Sirven para nutrir a nuestras plantas y protegerlas de plagas y enfermedades.

En otras palabras, son preparados que hacemos con cosas que encontramos en la finca: plantas, animalitos y hasta piedras. Y con estos brebajes mágicos, alimentamos las plantas y espantamos esas plagas fastidiosas.

¿O sea como un bebedizo pa la tierra?

¡Exactamente!, como un bebedizo que nos daban las abuelas, y lo mejor es que es más barato que un tinto en un mercado, además, se descomponen solitos sin contaminar, y así las plagas no se vuelven "inmortales" como pasa con los venenos químicos. A lo que sí debe ponerle cuidado es a aprender a prepararlos y darles su tiempito, pero vale la pena.

Mmmm... porque al amigo ese de Asusena me dijo dizque las plagas se volvían fuertes con los químicos esos, ¿es verdad?

Claro Evaristo, con el tiempo, las plagas se vuelven autoinmunes a los químicos, en cambio con los bioinsumos no pasará eso.

¡Pues más mejor como dijo el bobo!... a ver ¿y cómo se prepara ese bebedizo?

Bueno pues le voy a enseñar 2 recetas fáciles para preparar bioinsumos.

El caldo de ceniza: Como su nombre lo indica, es como preparar un caldo o un sancocho, pero en vez de carne, yuca, papa y plátano, se le echa: 5 kilos de ceniza bien

coladita (como cuando colamos café), 10 litros de agua, y medio jabón de coco bien rallado.

Luego lo revuelve todo como si fuera una mazamorra, lo ponen a hervir por 20 minuticos, removiendo de vez en cuando. Cuando se enfríe, lo cuela y ¡listo! Para usarlo, mezcla 1 litro de ese caldo con 20 litros de agua y rocía las plantas. Es buenísimo para desinfectar semilleros y acabar con esos hongos que dañan la tierra.

¡Listo Evaristo! Apuntado ese bebedizo, ¿y cuál es el otro?

El otro se llama Purín de Helecho, este es más fácil que agarrar un pollo en un corral: Agarra un poco de helecho y lo pican bien finito, en una caneca limpia, luego, echa 3 partes de helecho y 7 de agua en un valde.

Le pone una cucharadita de levadura (de esa que usa Carmela para el pan), lo revuelve bien y lo tapa con un trapo, lo deja a la sombra de un palo y lo revuelven todos los días por una semana.

Cuando esté listo, lo cuela y lo echa al suelo o a las plantas. Verá cómo se van corriendo las hormigas y otros bichos molestos.

Jum pues esa vaina está muy fácil de preparar, me voy pa la finca a decirle a la Carmela que me ayude, me les llevo este jabón de coco pa no ir hasta la tienda de don Beto, ¡nos vidrios!

Estos bioinsumos son como tener un ejército de defensores para los cultivos, pero sin gastar un ojo de la cara ni envenenar la tierrita. Sí, hay que dedicarles un ratico, pero créanme que vale la pena.

Recuerden investigar bien antes de preparar bioinsumos, ya que hay muchos tipos y cada uno tiene sus usos específicos. Usar ingredientes frescos y de buena calidad. Almacenar los bioinsumos en un lugar fresco, oscuro y fuera del alcance de los niños.

A continuación, se indican los procedimientos para la obtención de bioinsumos básicos en el control de plagas y enfermedades de los cultivos:

### **6.1. Preparación de caldo de ceniza**

Solución hecha de ceniza de madera para mejorar la fertilidad del suelo y controlar plagas.

#### **a) Insumos**

Los insumos que se requieren son:

- 5 kg de ceniza bien cernida.
- 10 L de agua.
- Caneca de 8 gal.
- 1/2 lb de jabón de coco.
- Olla o caneca metálica para cocinarlo.

#### **b) Preparación**

El proceso de preparación es:

- Mezclar el agua, la ceniza y el jabón desmenuzado.
- Calentar y dejar hervir por 20 minutos, revolviendo bien.
- Dejar enfriar.
- Colar.
- Guardar en la caneca plástica.

### **c) Usos**

El uso que se le debe dar es:

- Sacar 1 L de mezcla y agregarlo a la fumigadora de 20 L, completar con agua limpia.
- Aplicar al follaje de los cultivos.
- Sirve para la desinfección de semilleros, control de hongos del suelo, control de cochinillas, escamas y gusanos cogolleros.

## **6.2. Preparación de purín de helecho**

Fermentado de helecho usado como fertilizante y repelente natural de insectos.

### **a) Insumos**

Los insumos se requieren son:

- Caneca limpia que no sea de color rojo ni amarillo.
- Las plantas que se utilicen no pueden estar fumigadas.
- Agua limpia, preferiblemente de lluvia.
- Levadura de panadería.

### **b) Preparación**

El proceso de preparación es:

- Picar muy bien la planta que se va a utilizar, por ejemplo, helecho marranero.
- Tomar 3 partes de helecho picado finamente y colocarlo en el fondo de la caneca.
- Agregar 7 partes de agua.
- Agregar 1 cucharadita de levadura. Revolver bien.
- Cubrir con una tela.

- Colocar, si es posible, la caneca debajo de un árbol frondoso.
- Revolver diariamente durante 7-10 días.
- Los primeros días el purín “hierva” e incluso produce malos olores. Cuando cesa la efervescencia y deja de oler, ya está listo.
- Colar el purín y guardar en un recipiente tapado.
- El bagazo que quedó en el colador se puede usar (en el caso del helecho) alrededor de las plantas para ahuyentar hormigas arrieras o también incorporarlo a la pila de compostaje.

#### **c) Usos**

El uso que se le debe dar es:

- Colocar 5 galones de purín en la caneca de 55 galones.
- Completar con agua.
- Agregar 20-60 g de jabón blanco desmenuzado.
- Aplicar al suelo en el caso del purín de helecho. Otros purines se pueden agregar directamente a las plantas.
- Si no se necesita preparar esta cantidad de purín, se pueden disminuir las cantidades, siempre conservando las proporciones.

### **6.3. Preparación de purín con base en ajo y ají**

Mezcla fermentada de ajo y ají utilizada como insecticida orgánico y fungicida.

#### **a) Insumos**

Los insumos que se requieren son:

- 2 cabezas de ajo.



- 3 cucharadas de ají picante.
- 6 cucharadas de alcohol.
- 8 cucharadas de aceite de cocina.
- 1/4 de barra de jabón de coco.
- 20 L de agua.

#### **b) Preparación**

El proceso de preparación es:

- Moler los ajos con el ají.
- Agregar el alcohol.
- Completar a 2 L con agua limpia y dejar durante 3 días.
- A los tres días, aparte mezclar jabón con el aceite en 1L de agua.
- Agregar a la fumigadora la mezcla de ajo-ají y la mezcla de aceite-jabón, todo colado.
- Completar a 20 L en la fumigadora.

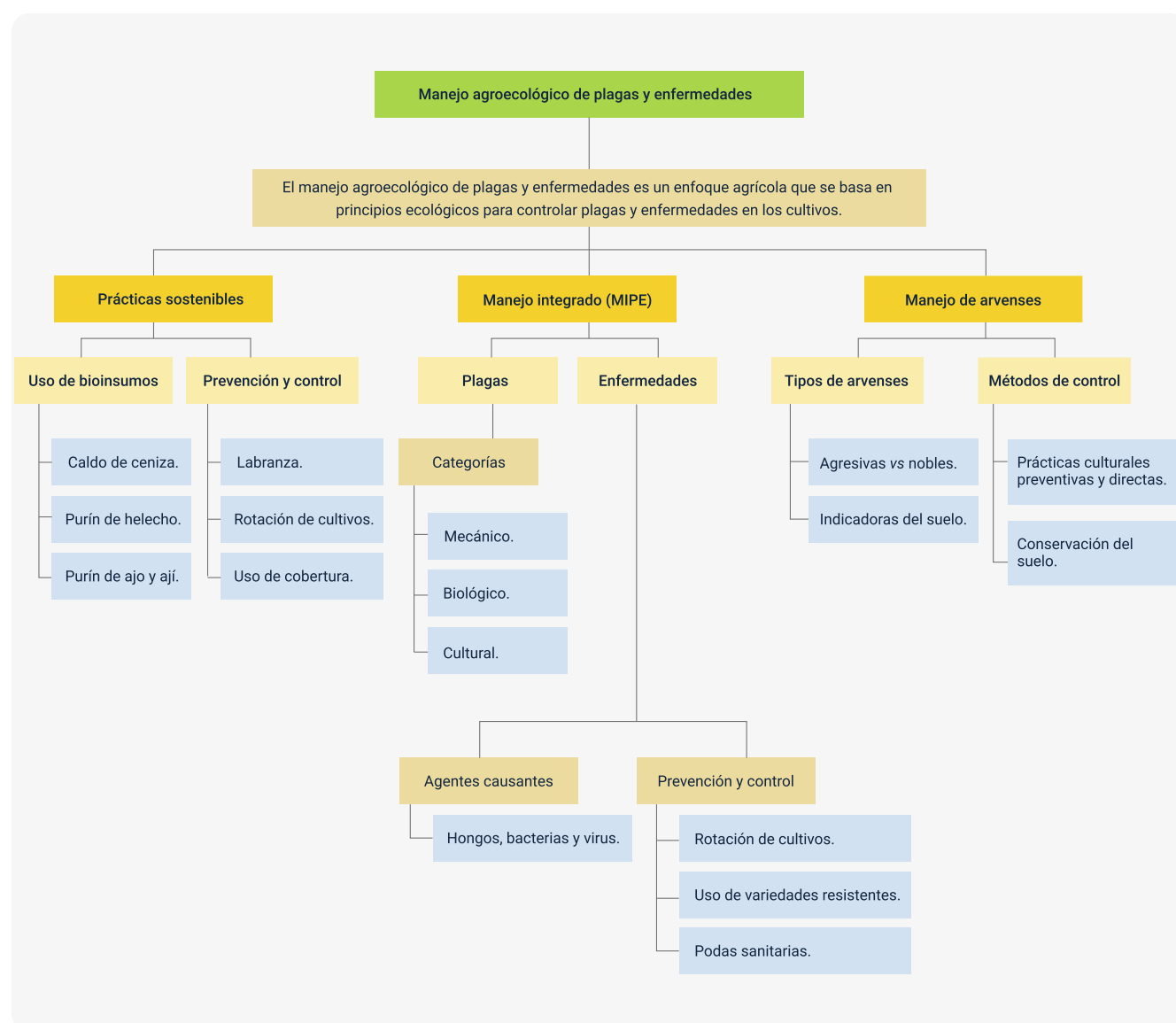
#### **c) Usos**

El uso que se le debe dar es:

- Para control de pulgones y mosca blanca.
- Aplicar temprano en la mañana o pasada la tarde para evitar los momentos más soleados.
- Dirigir la aplicación al follaje.

## Síntesis

A continuación, se muestra un mapa conceptual con los elementos más importantes desarrollados en este componente.



## Material complementario

Tema	Referencia	Tipo de material	Enlace del recurso
Generalidades	Ecosistema de Recursos Educativos Digitales SENA (2020). Clasificación de las Plagas. [Archivo de video] Youtube.	Video	<a href="https://youtu.be/gS80Wl3iQPA?si=Cb2ekT6OoBJldOIP">https://youtu.be/gS80Wl3iQPA?si=Cb2ekT6OoBJldOIP</a>
Manejo de arvenses	Córdoba O. (2023). Manejo ecológico de plagas y enfermedades. Editorial Agrosavia.	Capítulo 5	<a href="https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/162/149/1124-1?inline=1">https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/162/149/1124-1?inline=1</a>
Manejo de plagas	Ecosistema de Recursos Educativos Digitales SENA (2020). Buenas Prácticas de Manejo de Plagas. [Archivo de video] Youtube.	Video	<a href="https://youtu.be/RaOwSSnJCss?si=xFbYsgIJ77m5dUV8">https://youtu.be/RaOwSSnJCss?si=xFbYsgIJ77m5dUV8</a>
Métodos y estrategias de manejo de plagas	Agro Energy México. (2022). Control Biológico de plagas. [Archivo de video] Youtube.	Video	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=N6ts2tUrtCQ">https://www.youtube.com/watch?v=N6ts2tUrtCQ</a>
Manejo de enfermedades	FAO. (2010). Manejo integrado de enfermedades. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).	Documento	<a href="https://www.fao.org/4/a1374s/a1374s05.pdf">https://www.fao.org/4/a1374s/a1374s05.pdf</a>
Preparación de caldo de ceniza	Vida en el Campo (2023). CÓMO preparar Caldo de CENIZA (INSECTICIDA, FUNGICIDA y FERTILIZANTE) [Archivo de video] Youtube.	Video	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=68XPKDIIH5g">https://www.youtube.com/watch?v=68XPKDIIH5g</a>
Preparación de purín de helecho	La Huerta de Iván (2016). Como Hacer Purin de Helecho   Insecticida Natural	Video	<a href="https://youtu.be/kTvu4Vxe1Aw?si=IH--6e1f44QJ_iUU">https://youtu.be/kTvu4Vxe1Aw?si=IH--6e1f44QJ_iUU</a>

Tema	Referencia	Tipo de material	Enlace del recurso
	La Huerta de Ivan. [Archivo de video] Youtube.		
Preparación de purín con base en ajo y ají	Urban Crops Project. (2016). Cómo hacer un INSECTICIDA CASERO para plantas con AJO Y AJÍ SUPER EFECTIVO Moscas, áfidos, minadores. [Archivo de video] Youtube.	Video	<a href="https://youtu.be/RlyBEsgOves?si=gkdp7czhb6imoRtA">https://youtu.be/RlyBEsgOves?si=gkdp7czhb6imoRtA</a>

## Glosario

**Agroecología:** enfoque agrícola que utiliza principios ecológicos para la producción sostenible y la conservación de recursos.

**Biopreparados:** productos naturales utilizados para el control de plagas y enfermedades en la agricultura.

**Cobertura:** uso de plantas o materiales orgánicos para proteger el suelo y mejorar su salud.

**Compostaje:** proceso de descomposición de materia orgánica para producir abono rico en nutrientes.

**Control biológico:** método de control de plagas utilizando organismos vivos.

**Lombricompuesto:** abono producido a partir de la descomposición de materia orgánica por lombrices.

**Plagas:** organismos que causan daño a los cultivos y afectan la productividad agrícola.

**Prácticas sostenibles:** técnicas agrícolas que buscan mantener y mejorar la salud del suelo y la productividad a largo plazo.

**Rotación de cultivos:** práctica de alternar diferentes cultivos en el mismo terreno para mejorar la fertilidad del suelo y reducir plagas.

**Sistemas silvopastoriles:** integración de árboles, pastos y animales en un mismo sistema de producción agrícola.

## Referencias bibliográficas

Blanco, Y. (2016). El rol de las arvenses como componente en la biodiversidad de los agroecosistemas. *Cultivos Tropicales*, 37(4).

<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.10964.19844>

Esqueda-Esquivel, V. A., Montero-Lagunes, M., & Juárez-Lagunes, F. I. (2010). El control de arvenses en la productividad y calidad del pasto Llanero. *agronomía mesoamericana*, 21(1), 145-157. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212010000100015&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212010000100015&script=sci_arttext)

IPES-Promoción del Desarrollo Sostenible / FAO-Oficina Sub Regional para América del Sur. (2010). Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-as435s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). Una huerta para todos. Manual de auto-instrucción. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3846s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) e Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). (2016). Guía para la Implementación de Centros Demostrativos de Capacitación CDC con enfoque agroecológico. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i6041s.pdf>

Ruiz, I. G., Mora, I. D., del Sol González, F., & Cruz, F. A. H. (2024). Control preemergente de arvenses con sustancias alternativas a los herbicidas de

síntesis. Revista Científica Agroecosistemas, 12(1), 90-97.

<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/download/688/644>

## Créditos

Nombre	Cargo	Centro de Formación y Regional
Milady Tatiana Villamil Castellanos	Responsable del ecosistema	Dirección General
Olga Constanza Bermúdez Jaimes	Responsable de línea de producción	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Nina Elvira Rocha Nieto	Experta temática	Centro de Atención al Sector Agropecuario - Regional Risaralda
Paola Alexandra Moya Peralta	Evaluadora instruccional	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Ana Catalina Córdoba Sus	Evaluadora instruccional	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Gissela Del Carmen Alvis Ladino	Diseñadora instruccional	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Gloria Lida Alzate Suarez	Diseñadora instruccional	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Carlos Julián Ramírez Benítez	Diseñador de contenidos digitales	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Edgar Mauricio Cortés García	Desarrollador full stack	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Andrés Felipe Guevara Ariza	Locutor	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Wilson Andrés Arenales Cáceres	Locutor	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Germán Acosta Ramos	Locutor	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia



<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Centro de Formación y Regional</b>
María Carolina Tamayo López	Locutor	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Carlos Eduardo Garavito Parada	Productor pódcast	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
José Eduardo Solano Rivero	Productor pódcast	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Gustavo Adolfo Contreras Barranco	Guionista validador	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Zuleidy María Ruiz Torres	Guionista validador	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Luis Gabriel Urueta Álvarez	Validador de recursos educativos digitales	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Margarita Marcela Medrano Gómez	Evaluador para contenidos inclusivos y accesibles	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Daniel Ricardo Mutis Gómez	Evaluador para contenidos inclusivos y accesibles	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia