

INSTITUTO IDEMA
CARRERA DE AGROPECUARIA



TEMA:

PLAGAS

CURSO:

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

DOCENTE:

RAUL HERRERA FLORES

NOMBRE:

SONIA SAIRE ZELA

MAJES – AREQUIPA

2022

INTRODUCCION

En la agricultura, la palabra “plaga” se refiere a todos los animales, plantas y microorganismos que tienen un efecto negativo sobre la producción agrícola.²³ Las plagas prosperan si existe una fuente concentrada y fiable de alimento. Las medidas que se utilizan normalmente para aumentar la productividad de los cultivos (por ejemplo, el monocultivo de las variedades de alta producción, el cultivo múltiple mediante la reducción o eliminación de los suelos descansados, el uso de los fertilizantes, etc.) crean un ambiente favorable para las plagas. Por eso, en cualquier agrosistema efectivo se requiere el manejo inteligente de los problemas de las plagas.

En sentido estricto (en términos de la protección vegetal), el concepto de plaga agrícola obviamente ha evolucionado junto al desarrollo de la ciencia y la tecnología aplicadas a la agricultura, de tal manera que ha cambiado, por un lado, la concepción que se tiene acerca de cómo clasificar a los organismos dañinos para las plantas y productos vegetales y, por otro, qué tipo de organismos deben incluirse como dañinos.

En cuanto a lo primero, todos esos entes bióticos que se pudiesen agrupar en animales superiores (insectos, ácaros, nemátodos, aves y roedores), microorganismos (viroides, virus, micoplasmas, bacterias y hongos) y plantas superiores (malezas), que se clasificaban anteriormente como plagas (animales superiores), enfermedades (daños o trastornos causados por microorganismos patógenos) y malezas, se incluyen modernamente dentro del concepto de plaga.

Y en cuanto a lo segundo, durante muchos años se consideraba como plaga a cualquier ente biótico que cumpliera cualquier tipo de relación alimenticia o de sustrato con algún hospedante vegetal, sin evaluarse exactamente el grado de asociación con el cultivo o con el producto agrícola almacenado, ni menos el grado de estabilidad de la población con respecto al sustrato. Como consecuencia, en el pasado fueron consideradas como plagas muchas especies asociadas de una u otra forma al hospedero, incluyendo numerosas especies endémicas, esto es, raramente abundantes y con densidades insuficientes para ser verdaderamente consideradas plagas, y por lo tanto sin considerar su importancia económica (daños traducidos en pérdidas), ya que en la actualidad, el concepto de daño económico producido por una plaga, recurrente o no, en la calidad de la cosecha y/o en la vida útil de la planta hospedante, es fundamental para decidir y definir la categoría como plaga de un organismo, asociado regular o permanentemente a un cultivo.

Otro concepto de plaga deja a un lado la concepción según la cual la especie que se considera como dañina debe señalarse como plaga per se, y establece que debe entenderse como plaga una situación en la cual un ente biótico produce daños económicos, normalmente físicos, a intereses de

las personas (salud, plantas cultivadas, animales domésticos, materiales o medios naturales); es decir, si existe la especie potencialmente dañina y se dan las condiciones agroecológicas que permiten el desarrollo de poblaciones que creen una situación de riesgo de pérdidas de producción, se está ante la presencia de una plaga. Este es operativamente un concepto ecológico de plaga, ya que considera que en condiciones ecológicamente adversas, donde no se pueda desarrollar un número significativo de individuos capaces de causar daño económico, el ente biótico potencialmente dañino no debe considerarse plaga.

Este concepto permite separar el concepto de plaga de la especie animal que produce el daño, evitando establecer clasificaciones de especies 'buenas' y 'malas', y facilitando la explicación de por qué una especie es beneficiosa en un lugar y perjudicial en otro.

Ambos conceptos son antropocéntricos e incluyen el elemento económico para separar el instante en el cual una especie puede ser considerada como plaga; falta, sin embargo, incluir el daño no medible desde el punto de vista económico, referido principalmente a aquellos casos donde directamente el daño afecta actividades de recreación y esparcimiento o a material de germoplasma de inmenso valor biológico, tema este sobre el cual habría que profundizar.

En este sentido, actualmente, la comunidad internacional acoge la definición siguiente para plaga:

“Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales” .

Este enunciado define, en pocos términos, el concepto de plaga. Primeramente, recoge bajo un mismo término a todos los entes bióticos que anteriormente eran clasificados bajo diferentes categorías que indicaban en forma general a qué grupo o grupos taxonómicos pertenecían y si se consideraban dañinos o potencialmente dañinos. Por ejemplo, al indicar un organismo como maleza se entendía que era una planta dañina. En segundo lugar, limita a categoría de plaga a todo aquel organismo capaz de causar daño a las plantas y productos vegetales, aun cuando el término “daño” no está definido en la fuente de la definición.

1. PLAGAS

Actualmente, se conoce como plaga a aquellos factores que sean causantes de daños para el ser humano, tanto en cuestiones de salud, así como económicas.

De esta forma, también se incluye dentro de la definición moderna de «Plaga» a todo aquello que cumpla o que se vea incluido en las siguientes características distintivas:

- Especie animal o de planta que afecta a la salud del ser humano, su bienestar o su actividad económica.
- Especie cuya reproducción y densidad de población excede el nivel de «tolerancia», es decir, no es aceptable para la humanidad, acarreando con problemas económicos al ser humano.
- Aquella especie que daña el medio en el que se haya, representando así una amenaza, reduciendo la disponibilidad, calidad o valor de algún recurso de alta importancia para la humanidad.

La Organización Mundial de la Salud , define a las plagas como aquella especie o especies implicadas en las transmisiones de enfermedades y el daño o deterioro del hábitat urbano, donde su existencia supere los niveles de tolerancia humana, es decir, donde impliquen problemas para el bienestar y la salud del ser humano, problemas medioambientales y pérdidas económicas.

El concepto de «plaga», puede ser subjetivo, dependiendo de factores de tiempo y espacio determinados. Por ejemplo, una cucaracha en un espacio concurrido de la ciudad no se considera una plaga. Sin embargo, un mismo individuo de la especie que se encuentre dentro de un laboratorio o quirófano en un hospital, o en una cocina de un centro educativo, si podría considerarse como plaga o alimaña.

En cuanto a los métodos para el tratamiento y exterminio, se debe ser cuidadosos, especialmente con la manipulación de sustancias químicas y materiales que se utilizan para el control de plagas en la agricultura, ya que pueden repercutir de forma perjudicial para la salud.

2. TIPOS DE PLAGAS

Podemos clasificar las plagas según el lugar en donde habitan o las podemos hallar más fácilmente. También existen diversos tipos de plagas dentro de algunas de las clasificaciones, según su comportamiento, método de acción o época en la que aparecen

2.1. Plagas agrícolas

Las plagas agrícolas, son todas aquellas que afectan a las producciones agrícolas al rededor de todo el mundo. Sin embargo, no todas las especies de plagas afectan de la misma manera y en el mismo nivel. De la misma forma, no todas suelen afectar a los mismos tipos de cultivos o en las mismas épocas.

Las plagas agrícolas tienen diversas clasificaciones que las diferencian unas de otras según sus comportamientos, época de aparición y método de acción.

De esta forma, podemos sub-clasificar a las plagas agrícolas en las siguientes.

2.1.1. Plagas Potenciales

Se denomina plaga potencial a aquellas especies que sus condiciones de existencia no afectan en ninguna forma a las actividades agrícolas y la actividad económica de las mismas. Son plagas donde los individuos suelen encontrarse en bajo número ya que no se dan las condiciones adecuadas para su reproducción desmedida.

Esto puede deberse a las condiciones climáticas, concentración de sus depredadores en la zona, entre otras.

Esto suele aplicar a la gran mayoría de los insectos en un campo agrícola, ya que el número de individuos de la especie suele mantenerse de forma baja, pudiendo incluso pasar totalmente desapercibidos.

En el caso de que se den las condiciones favorables para su desarrollo y reproducción, estas especies pueden terminar constituyendo un problema serio para el desarrollo agrícola.

2.1.2. Plagas Ocasionales

Este tipo de plagas es conformada por individuos de especies que solo son perjudiciales en ciertas épocas o años. Su aparición está generalmente relacionada a cambios en las condiciones climáticas, migración o baja acción por parte de los enemigos naturales de estas especies o bien por otros tipos de cambios particulares en las zonas donde aparecen.

2.1.3. Plagas Persistentes

Este tipo de plagas son las mas dañinas y las que más daños económicos generan a la agricultura. Son plagas persistentes, es decir, cuya aparición se genera año tras año, haciéndose presente en grandes poblaciones de individuos, generalmente de pocas especies, no mas de una o dos.

Este tipo de plagas, aparece principalmente en aquellas zonas donde se dan las condiciones favorables para su desarrollo, como el clima favorable para su protección y alimentación, ausencia de enemigos o depredadores en la zona, concentración de fuentes principales de alimento, entre otras.

2.1.4. Plagas Migrantes

Este tipo de plaga, está conformada por especies que no son habitantes regulares de las zonas que afectan, sino que pueden pasar por ellos «de camino» o «de paso» según sus hábitos migratorios ocasionales. Uno de los casos mas notables, es el de las Langostas Migratorias, famosas por ser comunidades de un enorme número de individuos y causar grandes daños sobre cultivos y plantaciones.

A su vez, también existe una clasificación que determina la parte de la planta dañada por esta plaga, y si la misma es afectada en la parte cosechada o en otra parte de la planta.

2.1.5. Plaga Directa

Una especie es considerada como plaga directa, cuando la misma daña a los órganos o partes de la planta que el hombre va a cosechar. Puede ser tanto en las raíces, así como el tallo, las hojas, los frutos o las flores.

2.1.6. Plaga Indirecta

Una especie puede dañar partes de la planta que no son cosechadas por el hombre. En este caso, la plaga se clasifica como Indirecta, ya que no perjudica la cosecha y la actividad económica del hombre de forma directa.

2.2. Daño ocasionado por plagas agrícolas

Las plagas agrícolas, constituyen un efecto negativo muy importante en las producciones agrícolas al rededor de todo el mundo.

Según estadísticas de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), las pérdidas ocasionadas por causa de las plagas en la producción agrícola mundial, oscilan entre el 20% y el 40% anual. A su vez, un 10% de las cosechas, son destruidas por causa principalmente de roedores e insectos durante el almacenamiento.

La frecuencia y la cantidad de pérdidas que se presentan por causa de las plagas, varía dependiendo la localización geográfica de los cultivos, así como también las medidas de cuidado y protección que se impongan.

Para efectuar un correcto control de las plagas y evitar el daño que puedan causar en la producción agrícola, se deben tomar ciertas medidas. Por ejemplo, mantener un estricto régimen de limpieza y aseo regular, evitar almacenar bolsas de basura durante mucho tiempo, evitar dejar contenedores o recipientes con agua al aire libre, revisar grietas y hendiduras de construcciones, entre otras.

Estas medidas también son aplicables para evitar las plagas en el hogar.

2.3. Plagas Urbanas

Las denominadas plagas urbanas, son aquellas especies que han pasado un proceso de desarrollo y de adaptación a los hábitats construídos por el hombre, y que con el paso del tiempo han logrado introducirse y desarrollarse en el medio urbano.

En tiempos antiguos, muchas de estas especies se fueron adaptando según la población aumentaba, mientras buscaban desarrollarse cerca de medios colonizados por el hombre y con concentración de la población en una determinada área.

De esta forma, con el paso del tiempo, las especies de plagas urbanas han ido adaptándose al medio en el que habitan y pueden desarrollarse de manera muy rápida si logran aclimatarse.

La gran mayoría de estas especies, logran encontrar todo lo que necesitan en el medio urbano. Calor, comida, refugio, entre otras cosas. De esta manera, el hombre las ha «ayudado» a que puedan conseguir las condiciones de vida para su desarrollo y reproducción en un medio urbano.

Algunos de los casos mas conocidos de estos, son las ratas y ratones, las cucarachas, las arañas, las pulgas, las moscas y mosquitos, las palomas, entre otro

2.4. Plagas Caseras

Las plagas caseras, son aquellas que encontramos dentro de nuestro hogar. Éstas pueden ser tanto insectos, como moscas y mosquitos, hormigas, termitas, entre otros. También podemos encontrar cucarachas, arañas, ácaros, pulgas, e incluso también alacranes o escorpiones en algunas zonas del planeta.

Muchos de estos individuos pueden acarrear enfermedades a los seres humanos, además de infectar los hogares, dañar las estructuras e incluso causar perjuicios económicos o psicológicos.

Estas plagas pueden aparecer por varias razones, sin embargo, mayormente suelen ser a causa de:

- Niveles de suciedad o falta de correcta limpieza y desinfección de los espacios interiores.
- Ventilación insuficiente, lo que causa humedad y atrae a bacterias e insectos.
- Falta de sellado de ventanas y puntos abiertos como puertas con mosquiteros o mallas.
- Acumulación de basura y bolsas de basura sin cerrar correctamente.
- Comida fuera de la nevera, en mal estado o sin un correcto almacenado.
- Mascotas con cuidado incorrecto, sin una correcta limpieza regular y sin régimen de vacunaciones al día.

Es importante mantener siempre una correcta limpieza y ventilación en el hogar, ya que la acumulación de basura, la humedad, entre otros factores, puede atraer a diversos individuos en nuestros hogares, ocasionando problemas de salud, como alergias e infecciones, además de traer posiblemente diversos problemas económicos y hasta psicológicos.

2.5. Plagas o Parásitos en animales

Estos organismos clasificados como plagas de los animales o parásitos, son aquellos que dependen de otros animales para poder sobrevivir. Son denominados *zooparásitos*, ya que pueden infectar y parasitar tanto a animales como a seres humanos.

Entre estas plagas, tenemos especies como algunas clases de mosquitos y moscas, gusanos, liendres y larvas, garrapatas, lombrices, ácaros, sanguijuelas, entre otras especies más.

Las especies de parásitos, se diferencian según su fisiología, método de reproducción y método de acción. Hay algunos que son externos, mientras otros habitan y se desarrollan en el interior de la especie a la que afectan.

Se le denomina plaga, a todos estos que afecten a la salud y que causen daños económicos al ser humano, ya sea afectando a éste o bien a animales bajo su cuidado, por ejemplo a las mascotas o animales de granja.

2.6. Plagas Exóticas

Se denomina plaga exótica, a aquella especie que fue introducida a una determinada zona y en la cual la misma pudo reproducirse y desarrollarse más allá de los límites normales.

Esta especie no es autóctona de la zona en donde se haya, sino que la misma fue introducida, ya sea de forma natural o por consecuencia de la acción del hombre. Esto se da principalmente debido a condiciones favorables para el desarrollo y vida de estas especies.

Sin embargo, estas especies introducidas que han terminado por reproducirse y conformar colonias de gran número de individuos, al perjudicar a la zona en donde se encuentran pueden clasificarse como plaga exótica.

2.7. Métodos de acción de insecticidas

En la agricultura, se utilizan diversos tipos de insecticidas (también conocidos como plaguicidas) para el control de plagas. Estos insecticidas varían en el método de acción en las plagas, y se eligen según las que sean.

El método de acción de estos insecticidas pueden ser los siguientes:

- **Ingestión:** El individuo que conforma la plaga consume el producto, lo que causa daños en su sistema digestivo y lo envenena.
- **Contacto:** Producto que actúa mediante el contacto del veneno con los individuos que conforman la plaga. Al entrar en contacto con éste, obstruye los conductos traqueales del insecto.
- **Inhalación o asfixiantes:** Insecticida cuyo método de acción es la asfixia de los individuos.
- **Atracción y repulsión:** En este caso, el método de acción del insecticida hace que los individuos que conforman la plaga se sientan atraídos a determinada planta o zona. Una vez que éstos se sienten atraídos, luego causa el efecto totalmente contrario, haciendo que los individuos sientan asco y repulsión, y consecuentemente se retiren.
- **Sistemático:** Este método insecticida actúa cuando el mismo es absorbido por la planta o producto. Cuando el animal o plaga se alimenta de éste, el mismo muere envenenado.

Debido a que muchos de estos insecticidas, causan alarma con respecto al medioambiente, además de ser potencialmente perjudiciales tanto para el ser humano como para el resto de los animales, se está tratando cada vez mas de suplantar estos métodos tradicionales con insecticidas ecológicos.

También se utilizan métodos naturales como el Control Biológico de una zona. Este método consiste en incluir a especies depredadoras de las plagas que afectan a una zona en particular. De esta forma, los depredadores eliminan a los individuos que conforman la plaga alimentándose de éstos, o los ahuyentan de la zona afectada.

Este método es muy aplicado en la agricultura, donde se introducen y se crían a aves rapaces, como las águilas o buitres, en zonas que se ven afectadas por plagas conformadas por roedores de diversas especies.

3. TÉCNICAS DE CONTROL "MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS"

Existen numerosas técnicas de control dentro del Epidemiología en Acción Manejo Integrado de Plagas, entre las que se pueden ser:

1.- Control Biológico.

2.- Control Genético.

3.- Control Físico.

4.- Control Cultural.

5.- Control Químico.

6.- Control Legal.

3.1. Control Biológico: Consiste en la destrucción de las plagas por otras plagas, mediante la manipulación directa o indirecta de los enemigos naturales, controlando así por medio de éstos, la densidad de población de la plaga a promedios inferiores a los que existirían en ausencia; utilizándose para el control de plagas a parásitos y depredadores que pertenecen al grupo de entomófagos y los patógenos (parasitoides)

Cuando se utilizan los parasitoides es necesario conocer que sólo requieren un hospedero individual para completar su desarrollo y un depredador debe consumir varias presas para alcanzar su estado adulto.

Técnicas de control biológico La técnica tiene que ver con esfuerzos para conservar la actividad de éstos enemigos naturales mediante la manipulación del ambiente. Para mejorar la efectividad de los parasitoides y depredadores son necesarios recursos adicionales que puedan ser proporcionales al incrementar la diversidad de hábitats.

Se puede implementar de la siguiente manera:

1.- Provisión de hospederos alternativos en la época de escasez del hospedero plaga; pueden ser especies no dañinas que se alimentan de plagas silvestres u otras plagas en

un cultivo diferente. El valor de los hospederos alternativos depende de la facilidad con el cual el enemigo natural cambia de ellos a la plaga objetivo.

2.- Fuentes alimentarias (polen, néctar y mielecillas) para adultos. La alimentación con néctar equivale a incrementos en longevidad, fecundidad y tasas de ataque.

3.- Provisión de refugios y sitios de anidamiento para los adultos.

4.- Mantenimiento de pequeñas poblaciones del hospedero por largos períodos de tiempo para asegurar la supervivencia continua del enemigo natural.

5.- Técnicas y labores utilizadas en el cultivo, como son los cultivos intercalados o policultivos que pueden incrementar la actividad de los enemigos naturales y aumentar los niveles de parasitismo al compararlo con situaciones de monocultivo, también cosechas en bandas lo que ayuda a mantener en coexistencia poblaciones de enemigos naturales.

6.- Uso de semioquímicos, son sustancias que controlan el comportamiento, mejoran la eficiencia de los parasitoides y monitorean sus poblaciones. Ej.: las feromonas.

Entre los nuevos métodos de control con principios biológicos se citan:

1. Plaguicidas Microbianos:

Es el control biológico que utiliza las enfermedades de los insectos (como si fuere una guerra bacteriológica contra los insectos). Entre estos tenemos:

a) Microbios por contactos.

b) Microbios ingeridos.

c) Virus.

d) Bacterias.

e) Nematodos.

Esta alternativa presenta las siguientes ventajas; no dejan tóxicos residuales, presentan alta especificidad por el organismo receptor y gran lentitud en la resistencia; pero presenta

los siguientes inconvenientes, como son: la pérdida de virulencia durante su producción, la especificidad elevada que en algunas etapas del ciclo biológico resulten inmunes, y muchos microbios necesitan de un clima húmedo para extenderse en forma efectiva en lo que constituye la plaga.

2. Repelentes: Son aquellas sustancias que tienen la propiedad de ahuyentar algunas plagas o insectos, especies o grupos de ellos. Los primeros productos eran extraídos de plantas como el caso del aceite de citronela que aleja los mosquitos y no permiten que se posen sobre las superficies tratadas. Otras plantas como el cariaquito morado y el eucalipto se utilizan como repelentes de plagas para preservar las semillas de papa almacenadas en depósitos rústicos. El repelente que más se usa actualmente es el DEET. N,N-dietil-N.toluamida. Existen otros repelentes como los sonoros, entre los que se pueden citar: los llamados amplificadores de los sonidos de los murciélagos para alejar a las mariposas de los huertos, así como también las hojas de aluminio que reflejan la luz natural y se colocan entre las filas de plantas en la zona de cosecha, logrando reducir el número de áfidos que se posan en las plantas impulsando a los insectos que descienden, a volar hacia arriba.

3. Atractivos: Este método es uno de lo más utilizados, se pueden combinar con otros métodos de control para hacerlos más selectivos por ej.: apareamiento desde las trampas, alimentos atrayentes tratados con plaguicidas colocados fuera o dentro del cultivo, a veces se trabaja atrayendo un solo sexo, generalmente los machos, con la intención de reducir los apareamientos.

4. Antialimentos: Se inhibe la alimentación del insecto, quedándose éste en la planta tratada y mueren de inanición en vez de salir en busca de alimentos. Los antialimentos se hallan en varios grupos de productos químicos como la orgatina, algunos triancenos y carbamatos. Se piensa que el mecanismo de acción de los antialimentos lo realiza sobre los receptores gustativos del insecto e inhiben la percepción de los estímulos apetitivos presentes en la planta huésped.

5. Feromonas: Son sustancias químicas por medio de las cuales se puede manipular el comportamiento de los insectos. Sirven para identificar los miembros de una misma colonia o población, controlar el vuelo, indicar el camino a la fuente alimenticia y lo más importante, atraer al sexo opuesto de la misma especie con fines reproductivos.

Generalmente las feromonas resultan muy específicas de cada especie y resultan efectivos en cantidades muy pequeñas. El uso más frecuente es para inhibir determinadas reacciones de las plagas como por ejemplo, la respuesta de apareamiento a una feromona sexual.

3.2. Control Genético:

Comprende la esterilización por medio de hibridación de las especies, por radiación y utilizando sustancias quimioesterilizantes, pero no todos los insectos pueden ser esterilizados por estos programas debido a que se necesitan varios requerimientos fundamentales: ¹⁵

- a. El método de crianza en grupos debe ser factible.
- b. Se debe obtener una dispersión adecuada de los machos estériles.
- c. El procedimiento de esterilización no debe afectar adversamente al comportamiento sexual de los insectos.
- d. La hembra del insecto a ser controlada debe copular solamente una vez y si ocurren cópulas frecuentes, los espermatozoides irradiados deben ser competitivos con los normales.
- e. La densidad de la población debe ser baja, de no ser así, debe ser reducida por otros medios a un nivel en la cual es factible la liberación de una población dominante de machos estériles en un período prolongado de tiempo.

Entre las unidades de control genético se pueden citar: la esterilización por radiación, los quimioesterilizantes y la esterilidad de los híbridos. 7. Esterilización por radiación: ^{16,17,18,19,20} Ésta esterilización se practica, utilizando bombas de cobalto. Por medio de esta técnica se esterilizan los machos que posteriormente son liberados, cuando el tamaño de la población sea bajo; trayendo como consecuencia, una reducción de la población de la plaga, al ser superado por los machos estériles. Para la optimización de esta técnica debe haber un cultivo masivo de machos que al ser liberados deben dispersarse rápidamente por toda la población nativa y que las hembras preferiblemente se apareen una sola vez, por ej. la mosca callitroga.

8. Quimioesterilizantes: ²¹ En esta técnica se utilizan sustancias químicas para esterilizar los machos, éste método es más fácil que las radiaciones de cobalto. Se usan sustancias antimetabólicas como el fluoracilo, que tiene la capacidad de competir con los sistemas enzimáticos o agentes alquilantes por ej. atolatos, tepa, que afectan los radicales alcohólicos en especial en la síntesis de ácidos nucleicos.

Los quimioesterilizantes pueden aplicarse directamente en los cultivos u otros substratos al igual que los plaguicidas, pero se recomienda utilizarlos de manera restringida porque muchos de ellos poseen características altamente tóxicas y mutagénicas.

9. Esterilidad de los híbridos: ²² Las razas geográficas de un mismo insecto no siempre resultan compatibles, por lo tanto se liberan un gran número de machos de una cepa extraña en una región determinada, cuando se tiene la certeza experimentalmente que los apareamientos serán estériles.

3.3. Control Físico:

Este es otro de los métodos alternativos en el control de plagas, consiste en el empleo de medios físicos directos o indirectos, con el objeto de destruir a los insectos provocando cambios en su actividad fisiológica normal o modificar el medio ambiente para hacerlo desfavorable e interrumpir sus funciones vitales, pudiendo ser éstos correctivos o preventivos.

Las medidas de control físico están agrupadas en:

1. Practicas de Procedimiento General:

En este grupo se encuentran el fuego, la temperatura, el drenaje y la inundación. Estas prácticas son de poco uso en agricultura y no han sido incorporados en los programas de “ Manejo Integral de Plagas” ,¹⁵ aunque en algunos casos resultan de mucha utilidad.

En relación con la temperatura, cuando ésta se encuentra por encima de los 60°C o por debajo de - 5°C, son suficientes para matar o paralizar las actividades de algunos insectos o plagas. Este método es básicamente utilizado contra insectos de alimentos

almacenados, debido a que los insectos por ser poiquiloterms, dependen en mayor parte de la temperatura ambiente para mantener su actividad.

El calor letal, utilizado durante 3 ó 4 horas, es un método que se ha empleado en Venezuela para matar larvas de *Diatraca Spp*, en semillas de caña de azúcar con resultados exitosos, pero este método tiene limitaciones como el tiempo de exposición que se requiere a la temperatura utilizada y que muchas plantas no toleran estas temperaturas.

2. Prácticas de Procedimientos con Radiación Electromagnética:

Este es un método que se vislumbra con muy buena perspectiva. La energía electromagnética va desde las ondas de radio de baja energía, hasta las radiaciones gamma de alta energía. Las zonas del espectro magnético que han sido utilizadas para el control de insectos, son aquellas de radiación luminosa, sonora, infrarroja y gamma.

3. La Energía Radiante (luz): El uso de esta energía para controlar a los insectos se realiza por medio de “ trampas de luz” que consisten en estructuras destinadas a atraer y capturar a insectos de vuelo nocturno, fototrópicos positivos. Su empleo es bastante antiguo y se utiliza con diferentes propósitos:²³

1. Para recolectar insectos.
2. En estudios de fluctuación y levantamiento de poblaciones.
3. Para detectar dispersión de insectos recientemente introducidos.
4. Para determinar épocas de incidencia, picos estacionales y abundancia de insectos en una localidad.
5. Para evaluar efectividad de medidas de control.
6. Para control de insectos.
7. Como parte del programa en el que se utilicen otras medidas.

La atracción que ejercen las trampas de luz va a estar influida básicamente por la longitud de onda que ésta emita, de la energía emitida, de la intensidad y del tamaño de la fuente luminosa. En muchos países se utiliza con mayor frecuencia las trampas de luz. En Venezuela se han realizado pocos trabajos, pero los resultados obtenidos han sido bastantes satisfactorios. Se han utilizado para determinar fluctuaciones poblacionales de insectos - plagas importantes, levantamiento de poblaciones de insectos, épocas de incidencias, horas de mayor actividad y otros. Esta medida de control armoniza perfectamente con otras técnicas que se utilizan en el “ Manejo Integrado de Plagas” .

Entre otras técnicas de control físico se puede mencionar: el uso del sonido de muy alta densidad para matar por destrucción física, ruidos intensos para repeler, uso de imitadores de sonidos de insectos para influir sobre el comportamiento y trampas adhesivas de color amarillo, ésta última utilizada en Venezuela desde hace algunos años para evaluar y controlar poblaciones de insectos y pastos, como con poblaciones de la mosca blanca (*Bemisia Jabaci*) en el tomate, poblaciones de candelilla (*Aeneolamia Spp*) en la caña de azúcar y pastos y otros.

3.4. Control Cultural:

Este es una de las técnicas de control de plagas más antigua y efectiva y es la que más se aplica en los programas de "Manejo Integrado de Plagas". Es la manipulación concienzuda del medio ambiente para hacerlo más favorable a las plagas con el fin de interrumpir sus ciclos reproductivos, reducir disponibilidad de alimentos y favorecer la multiplicación de sus enemigos naturales.

Entre los procedimientos culturales se encuentran: destrucción de las fuentes de infestación de la plaga, vigorización de las plantas, interrupción de sus ciclos de desarrollo, formación de condiciones microclimáticas desfavorables al insecto, eludir las épocas del año favorables para los insectos, establecimiento de fechas de siembra, preparación de la tierra, riego, cosecha, aplicación de fertilizantes, uso de cultivos asociados, cultivos trampas o rotación de cultivos, destrucción de plantas hospederas alternas de plagas y resto de cosechas, entre otros.

5. Destrucción de las Fuentes de Infestación de las Plagas:

Pueden distinguirse dos tipos de fuentes de infestación o reservorios de donde los insectos invaden a los cultivos.²³ Aquellos que permiten la sobrevivencia de los insectos plagas de un ciclo de siembra a otra por ejemplo: los residuos de cosechas anteriores. Aquellos que favorecen el incremento de las poblaciones de insectos en el transcurso de la campaña o ciclo evolutivo como son la presencia de malezas hospederas, persistencia de frutos y otros órganos infestados de la planta que caen al suelo. En consecuencia, para eliminar las fuentes de infestación se recomienda destruir los residuos de cosechas infestados, esto ayuda a evitar daños en algunas plantaciones como es el caso del cultivo de algodón. Los insectos y plagas pueden alimentarse y reproducirse en las malezas silvestres y posteriormente infectar los cultivos adyacentes. Se recomienda limpiar los bordes del campo sembrado, podar y destruir los órganos infestados, así como destruir los estados del insecto en el suelo. Todo esto ayuda a destruir las fuentes de infestación.

6. Vigorización de las plantas: Siempre se ha considerado que las plantas más vigorosas y saludables, bien sea porque crecen en suelo fértil o sean bien fertilizadas, están mejor capacitadas para tolerar los ataques insecto-plagas. Sin embargo hay que tener mucha precaución porque existen ciertos fertilizantes que de acuerdo a su composición pueden incrementar la población de insectos plagas. Esta razón obliga a balancear la fertilización potásica con la fertilización nitrogenada.

8. Época de Siembra:

Esto consiste en establecer la siembra en la época más adecuada, la cual sería hacer coincidir la etapa más susceptible del desarrollo de la siembra con la época del año en que la plaga es menos abundante o se encuentra ausente. De acuerdo a esto pueden hacerse siembras adelantadas o siembras tardías.

9. Interrupción de la Sucesión de Generación de los Insectos:

La frecuencia en la siembra de un cultivo, sin intervalos de reposo, tiende a agravar los problemas de insectos y enfermedades²³. Para interrumpir la frecuencia de los ciclos de vida de los insectos debe mantenerse el campo limpio por determinado período de tiempo y practicarse la rotación de cultivos. El periodo de campo limpio consiste en mantener el área agrícola y sus alrededores libres de cultivos y otras plantas

hospederas de plagas principales por un período relativamente prolongado, lo cual reduciría la fuente de alimentos para los insectos adultos que emergen en ese período; así como las plantas para depositar sus huevos y estados larvales que no completaron su ciclo en el cultivo previo, morirán por falta de alimentos. La rotación de cultivos, consiste en alternar cultivos diferentes en cada ciclo de producción, que no sean atacados por las mismas plagas.

10. Formación de Condiciones Microclimáticas Desfavorables para las Plagas:

Cuando se modifican las condiciones microclimáticas del cultivo o la morfología y fisiología de la planta, muchas prácticas agrícolas resultan desfavorables para el crecimiento y desarrollo de los insectos-plagas. Entre las que pueden citar: densidad de la siembra, regulación de los riesgos y la fertilización.

11. Cultivos Trampas:

Consiste en practicar una pequeña siembra antes o simultáneamente a la principal, para atraer a los insectos o alejarlos. Generalmente estas pequeñas siembras son preferidas por plagas y normalmente son infestadas antes que el cultivo principal. Los cultivos trampa, se pueden utilizar para atraer insectos en etapas muy tempranas, estimulando la reproducción de parásitos depredadores, permitiéndose así un control biológico más efectivo²³. Estos cultivos pueden ser destruidos conjuntamente con las plagas antes que éstas lleguen a completar su primer ciclo, o también ser fumigados con los plaguicidas

Epidemiología en Acción para destruir los insectos que ellos albergan, antes de que éstos puedan pasar al cultivo principal.

12. Cultivos Asociados:

Consiste en sembrar diferentes especies vegetales en el mismo lugar, área y tiempo, creándose un ambiente con diversidad de especies de insectos fitófagos y de sus enemigos naturales (parásitos depredadores), en estrecha relación en cada variedad de planta y entre diferentes especies que reduce la posibilidad de aumento poblacional de una plaga en particular, puesto que establece una condición hacia el

equilibrio de poblaciones.²⁴ Un ejemplo de esto en Venezuela lo constituye asociar la siembra de cítricos y hortalizas, durante el periodo de desarrollo de la primera.

3.5. Control Químico

Por control químico se entiende la utilización de cualquier producto químico natural o sintético, que contribuya a mantener los insectos o plagas a un nivel poblacional bastante reducido. En esta técnica del programa se utilizan muchos productos químicos, pero aquí sólo se van a considerar los plaguicidas. En la implementación de cualquier programa de “ Manejo Integrado de Plagas” el uso de productos químicos, es cada vez más específico, menos contaminante y más costoso. Con el uso de plaguicidas se obtiene:¹⁵

1. Aumento de los rendimientos a nivel mundial (Producción - Productividad)
2. Mejor calidad y aspecto físico de los productos agrícolas.
3. Mayor eficiencia en la protección de las plantas.
4. Estabilidad en el negocio agrícola.
5. Es la única técnica o recurso práctico para controlar las plagas una vez que han sobrepasado el nivel de infestación.
6. Ejerce una rápida acción curativa, lo que permite evitar mayores daños.
7. Poseen un amplio rango de usos, propiedades, métodos de aplicación selectividad y otros.
8. En líneas generales su utilización produce una relación costo - beneficio relativamente alta.
9. Se utilizan sólo cuando sean necesarios.

Entre las Desventajas o Problemas Causados por el Uso Continuo o Exclusivo de Plaguicidas como Método de Supresión son:

1. Efectos adversos causados a la salud de los seres humanos y animales.

2. Contaminación al medio ambiente.
3. Desarrollo de poblaciones resistentes de plagas.
4. Surgimiento violento de plagas secundarias u ocasionales.
5. Presencia de residuos en los productos cosechados.
6. Peligros directos en su aplicación.
7. Simplificación y reducción en los compuestos bióticos de los agros ecosistemas.
8. Alto costo económico y energético. Control Legal ¹³

Es el conjunto de medidas técnicas legales administrativas que permiten controlar la introducción y dispersión de una plaga perjudicial, sus productos, sub- productos e insumos que podrían ocasionar pérdidas significativas a la agricultura nacional. ^{13, 27} El “ Manejo Integrado de Plagas” debe estar fundamentado sobre regulaciones legales (Leyes, Resoluciones, Decretos, Reglamentos) fitosanitarias, con el propósito de actuar eficazmente para ampliar el área de influencia de las recomendaciones técnicas. El control legal permite la fiscalización de los productos agrícolas importados a través de los diferentes puestos de entrada del país: aeropuertos y fronteras, con el objeto de evitar la introducción de plagas perjudiciales a nuestra agricultura.

De igual manera garantiza el buen estado fitosanitario de los productos agropecuarios sujetos a exportación. El control legal puede ser aplicado a través de: a) Cuarentena Vegetal. b) Control Fitosanitario. c) Regulaciones de Insumo.

CONCLUSIONES

Existen diferentes tipos de plagas, como así también muchas formas de evitarlas y controlarlas. Lo mejor siempre será tomar medidas preventivas, ya que implica procedimientos más simples que tener que eliminarlas.

Conocer el lote y el clima de la zona es de gran ayuda a la hora de monitorear el cultivo, para estimar qué se podrá encontrar. Además, podemos modificar algunas cualidades del suelo para mejorarlo.

Al realizar un control con agroquímicos, siempre hacerlo de la mejor manera posible. Evitar aplicaciones de mala calidad que puedan derivar en más aplicaciones posteriores e incrementen los gastos. Recordá que en estos casos el uso de coadyuvantes es una gran ayuda.

Las plagas pueden ser altamente perjudiciales, no solo para el ser humano, su salud y para el desarrollo de sus actividades socio-económicas, sino que también pueden afectar a diversas especies de animales, y a las zonas geográficas en donde se concentran estas especies consideradas plagas.

Existen diversas formas de controlar o de intentar extinguir estas plagas, aunque siempre lo recomendable y lo más amigable para el medioambiente, es mantener una correcta prevención y mantenimiento de las zonas posiblemente afectadas, a fin de evitar usar métodos insecticidas.

El Manejo Integrado de Plagas, es una de las opciones más recomendadas tanto para zonas agrícolas, así como también para problemas con plagas en jardinería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Badii M, Varela S. Insecticidas Organofosforados: Efectos sobre la salud y el Ambiente. Culcyt 2008 Sept-Oct; 5(28): 5-17.
- 2) Gaceta Oficial de la República de Venezuela de 1992. No. 34892 (Año CXIX, Mes IV).
- 3) Depósitos de documentos de la FAO. Dpto de Desarrollo Sostenible. Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos. Estudio FAO Riego y Drenaje. Disponible en: URL: www.fao.org/DOCREP/006/y2566s/y2566sO2.htm .
- 4) Jemio M. Plaguicidas: La muerte ronda durante dos décadas. Disponible en: URL: http://plagbol.org.bo/prensa/blog/2007/01/15/plaguicidas_la_muerte_ronda_durante_dos_deca
- 5) Guevara E. El Hombre y su Ambiente. Valencia: Ediciones Universidad de Carabobo; 2003.
- 6) Leyes y Estatutos de Venezuela. Gaceta Oficial M.S.A.S. Dirección General Sectorial de Saneamiento Ambiental. M.A.C. Dirección General Sectorial de Desarrollo Agrícola. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Renovabl
- 7) Badii M, Varela S. Insecticidas Organofosforados: Efectos sobre la salud y el Ambiente. Culcyt 2008 Sept-Oct; 5(28): 5-17.
- 8) Gaceta Oficial de la República de Venezuela de 1992. No. 34892 (Año CXIX, Mes IV).
- 9) Depósitos de documentos de la FAO. Dpto de Desarrollo Sostenible. Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos. Estudio FAO Riego y Drenaje. Disponible en: URL: www.fao.org/DOCREP/006/y2566s/y2566sO2.htm .

