MALEZAS EN PLANTACIONES DE PLATANO Y SU INTERFERENCIA

Alvaro Gómez Aristizábal*

Del número de especies de plantas conocidas, alrededor de 350.000, 30.000 son dañinas en algún grado para el hombre, los animales y las plantas y unas 250 especies se consideran malezas de importancia económica ya que afectan la capacidad de producción de las plantas cultivadas, interfiriendo su desarrollo normal por la competencia y/o por los efectos alelopáticos que provocan.

Afortunadamente, es un grupo relativamente pequeño de plantas, que aparece espontáneamente en los sembrados provocándole diferentes problemas. Estas plantas son conocidas vulgarmente con el nombre de malezas o malas hierbas.

COLOMBIA

Las condiciones ambientales de la zona cafetera colombiana, como son suelos fértiles, de alta precipitación y humedad relativa, estimulan el crecimiento de las malezas.

Se han dado varios conceptos sobre malezas:

Maleza es aquella planta que en un momento dado interfiere con la utilización de la tierra por el hombre para un uso específico. De ahí que se diga que la maleza es una planta fuera del lugar o que crece donde no se quiere.

Las malezas son aquellas especies vegetales que compiten por luz, agua, espacio y nutrimentos con las plantas que se pretenden explotar económicamente.

La maleza se considera como una entidad biológica que se adapta a las situaciones de disturbio del suelo creadas por el hombre, también a aquellas alteraciones de la capa del suelo debidas a derrumbes, mareas, incendios, etc.

---

* Jefe Sección de Conservación de Suelos del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

El efecto total detrimental de las malezas sobre las plantas cultivadas se llama interferencia. La interferencia es el resultado de los efectos negativos de las malezas sobre las plantas causados por la alelopatía y por la competencia de las malezas.

El efecto de alelopatía en este caso, se refiere a la supresión de una planta como resultado de la acción de sustancias químicas herbicidas producidas por otra planta maleza.

La competencia de una maleza sobre las plantas de cultivo reduce la disponibilidad de factores vitales del medio (luz, nutrimentos, agua, espacio), limitando el crecimiento y desarrollo de las plantas, ya que la maleza los utiliza para lograr su supervivencia.

Es muy difícil hacer una separación absoluta entre los efectos causados en los cultivos por la alelopatía y la competencia de las malezas. En el caso de las malezas anuales que interfieren la mayoría de los cultivos del efecto detrimental mayor se debe a la competencia por factores vitales del medio. La competencia por espacio generalmente es menor que la competencia por luz, agua y nutrimentos.

Es común encontrar casos de plantas ya establecidas a cuyo alrededor no crece ninguna otra especie; ésto por varios años fue atribuído a la competencia. Ahora se sabe que la alelopatía puede jugar un papel importante en este fenómeno.

Existen interacciones alelopáticas entre las malezas y los cultivos, ya sea a nivel de semilla o a nivel de plantas ya desarrolladas. Los efectos inhibidores pueden ser de las malezas en los cultivos o viceversa, de los cultivos en las malezas y también entre malezas y entre cultivos.

Investigadores del CIAT mostraron efectos alelopáticos de los residuos de las partes subterráneas del *Cyperus rotundus* sobre el crecimiento del sorgo y la soya. El CIAT encontró también estos efectos sobre el fríjol y el sorgo con residuos frescos de la parte aérea de las malezas *Amaranthus dubius, Tagetes patula, Manihot esculenta y Phaseolus vulgaris.* 7

En trabajos realizados en la Facultad de Agronomía en Manizales se encontraron efectos alelopáticos sobre semillas de maíz, trigo y fríjol al adicionar extractos de las malezas. *Ambrosia artemisiifolia* fué la más nociva para las semillas de maíz y fríjol; *Galinsoga ciliata* lo fue para el fríjol.

En un libro que acaba de editar la Federación de Cafeteros, CENICAFE: "Descripción de malezas en plantaciones de café", se describen 170 especies de malezas de ocurrencia frecuente en las plantaciones de café en nuestro país, localizadas a altitudes entre 1.000 y 1.800 msnm, con temperaturas entre 17.5 y 23°C. De estas especies, el 45°/o interfirieron en alto grado al cafeto, 35°/o en grado medio y 20°/o en grado bajo. Estas malezas también están presentes en los cultivos de cacao, de plátano, cítricos y de pastos (potreros), en las mismas condiciones ecológicas anotadas.

Se agruparon en 44 familias, 1 Pteridofita, 43 Angiospermas de las cuales, seis familias corresponden a las Monocotilédoneas y 37 a las Dicotiledóneas. Las familias con mayor número de especies son: Graminae (17.65°/o), Compositae (16.47°/o), Euphorbiaceae (4.7°/o), Amarantaceae (4.12°/o) y Rubiaceae (4.12°/o).

Se anotaron las plantas con principios alelopáticos, tóxicos y alergenos y las especies hospedantes de insectos, hongos, bacterias, virus y nemátodos que causan daños a las plantas de café y otros cultivos.

A veces resultan benéficas las malezas por ejemplo: algunas son apropiadas, de establecimiento fácil y permisible para prevenir o disminuír la erosión ("Malezas nobles"); otras aportan nutrimentos y materia orgánica al suelo o retienen la humedad del mismo evitando la excesiva evapotranspiración, proporcionan alimento y refugio a la fauna silvestre; otras son plantas medicinales, o producen y secretan sustancias que actúan como repelentes para insectos y otros organismos o como inhibidores de germinación, crecimiento y desarrollo de otras especies vegetales. Por ésto el concepto de control dentro de la ciencia de las malezas, se ha modificado, ahora es más conveniente hablar de manejo de malezas.

La mayoría de las malezas tienen reproducción sexual; bajo condiciones normales producen gran cantidad de semillas viables, por ejemplo:

Siempre viva	*Commelina diffusa*	900	-	1.000	semillas/planta
Liendrepuerco	*Echinocloa colonum*	6.000	-	7.000	semillas/planta
Bledo	*Amaranthus spinosus*	10.000	-	11.000	semillas/planta
Caminadora	*Rottboellia exaltata*	18.000	-	20.000	semillas/planta
Lenguevaca	*Rumex obtusifolius*	18.000	-	20.000	semillas/planta
Guardarrocío	*Digitaria sanguinalis*	90.000	-	100.000	semillas/planta

Algunas malezas como los helechos, tan frecuentes en los potreros y en cultivos de ladera como el café, el plátano, cacao, presentan reproducción asexual-sexual mediante esporas.

Algunas malezas además de la reproducción sexual, pueden propagarse por estructuras vegetativas, tales como bulbos, rizomas, estolones y fragmentos de raíces, con la misma facilidad que lo hacen a partir de sus familias. Ejemplo:

Pasto argentina	*Cynodon dactylon*	Estolones
Coquito	*Cyperus rotundus*	Rizomas, tubérculos
Suelda con suelda	*Commelina diffusa*	Estolones
Pasto Johnson	*Sorghum halepense*	Rizomas y estolones

Malezas como el helecho común *Pteridium aquilinum*, la caminadora *Rottboellia exaltata*, la lenguevaca *Rumex crispus*, cortadera *Cyperus luzulae*, el pasto guinea *Panicum maximum*, guardarrocío D*igitaria sanguinales* y todos los *Paspalum* pueden clasificarse dentro de este grupo.

METODOS PARA CONTROLAR MALEZAS

Cuando se cultiva una planta se deben crear condiciones en el ambiente y en el suelo que sean favorables para el crecimiento de cultivo y no para las malezas. Esto implica el empleo integrado de una serie de prácticas tanto de cultivo como de medidas de control, para que se beneficien los cultivos y no las malezas, con riesgo muy bajo de erosión en los suelos.

Se entiende por control de malezas el medio utilizado para limitar el desarrollo y la infestación de las mismas. Comprende todos aquellos métodos que permitan reducir al mínimo la competencia de las malezas sobre el cultivo al igual que los factores adversos en las labores agrícolas.

Un método de control de malezas es efectivo cuando facilita el crecimiento de un cultivo libre de la interferencia de las malezas sin causar ningún efecto negativo al desarrollo de las plantas. Los rendimientos indicarán su eficiencia. En la eficiencia de un método se deben tener en cuenta también los efectos sobre el medio tales como la erosión en los suelos, contaminaciones, acumulación de sustancias tóxicas en productos y residuos de cosecha, alteraciones en los microorganismos del suelo, desequilibrios en el balance biológico, daños al suelo y a los cultivos asociados y el desarrollo de otras malezas existentes que a la larga constituyen un problema de difícil solución.

El objetivo principal de cualquier método de combate de malezas es la eliminación total o parcial, temporal o permanente de dichas plantas con el fin de colocar el cultivo en condiciones óptimas de desarrollo con respecto a la competencia.

Existen varios métodos para la represión de malezas, por tanto no es aconsejable el uso de uno solo, lo razonable es el uso combinado o integrado de las diferentes prácticas culturales, mecánicas y químicas, complementándolas con la prevención, la erradicación y el control.

Prevención

La prevención consiste en evitar la introducción, establecimiento y diseminación de malezas en áreas donde normalmente no ocurre. La prevención puede ser de región a región o dentro de los lotes de una finca. El control preventivo abarca todas las medidas para impedir la introducción y diseminación de plantas nocivas.

Buenas prácticas culturales, limpieza de maquinaria y equipos y sobre todo utilización de semillas limpias, certificadas, libres de semillas de malezas, son fundamentales en un programa de prevención.

De los tres sistemas para combatir las malezas la prevención es el más seguro y económico, debe ser la primera práctica en un programa contra las malezas.

Control

El control es la práctica de combate más utilizada ya que todos los campos agrícolas se encuentran invadidos de diferentes especies vegetales. Su objetivo consiste en la eliminación de las malezas a un grado tal que evite la competencia de ellas con el cultivo.

Hay varios métodos para controlar las malezas: culturales, mecánicos, químicos y biológicos. La selección del método por aplicar en un caso específico, depende de varios factores: tipo de cultivo, complejo de malezas, condiciones ambientales, suelo, topografía del área, costos, etc. En algunos casos se hace control manual, como en el plateo de plantas perennes.

Control cultural

Es el control de las malezas ejercido por el cultivo debido a su capacidad para competir con ellas.

Incluye todas aquellas prácticas culturales que, manejadas eficientemente, aseguren el desarrollo de un cultivo vigoroso que pueda competir favorablemente con las malezas.

Las bases para un contro cultural son:

- Uso de semilla certificada libre de malezas.
- Uso de variedades mejoradas para una condición ecológica dada.
- Preparación adecuada del sitio de siembra.
- Buena humedad que asegure el establecimiento del cultivo en forma rápida y vigoros en tal forma que cubra bien el suelo y domine poblacionalmente.
- Aplicación adecuada de fertilizantes.
- Densidades de siembra acorde con la variedad y las condiciones ecológicas.
- Control oportuno de plagas y enfermedades.

Los dos primeros años de establecimiento son críticos desde el punto de vista del control de las malezas, para que las plantas puedan desarrollarse normalmente. En en el caso del plátano la zona de raíces debe permanecer siempre libre de malezas; entre los surcos de plátano se deben hacer controles para parcheo.

Control mecánico

Es el control de malezas que se efectúa utilizando herramientas manuales y accesorios tirados por animales o tractor. Las herramientas más comunes en nuestro medio son el machete, el azadón, la gambía, la guadañadora, los rastrillos y los arados. En los suelos de ladera estos dos últimos están limitados para usarse por la pendiente de los terrenos.

Control químico

Considera la utilización de herbicidas como medio de control de malezas. Los herbicidas son productos químicos que matan las malezas por contacto con éstas o por su absorción. La aplicación de un herbicida debe ser dirigida solo a las malezas. La persona que lo aplica debe estar muy entrenada en la preparación del producto, la operación del equipo y el mantenimiento del mismo.

Cuando se hace una correcta selección de un herbicida y la aplicación se efectúa de acuerdo con las recomendaciones de la investigación, este control ha mostrado ser muy eficiente y rentable como complemento de los otros métodos de control.

TABLA 1. EJEMPLOS DE CONTROL BIOLOGICO DE MALEZAS. (LINARES, 1983; BENAVIDES, 1975)

Malezas	Parásito	
batatilla (*Ipomoea* spp.)	*Metriona propingua* *Oxigona acutangula*	Insecto
archucha *Momordica*	*Maragaronia nitidalis*	Insecto
atarraya (*Kallstroemia maxima*)	*Heliothis* spp.	Insecto
bledo (*Amaranthus* spp.)	*Hymenia recurvalis* *Disonicha glabrata*	Insecto
hierbabuenilla (*Cuphea racemosa*)	*Altica plicata*	Insecto
meloncillo (*Cucumis melo*)	*Trichoplus nii*	Insecto
yaguacha (*Conyza bonaeriensis*)	*Choreutis sp.*	Insecto
dormidera (*Aeschinomene virginica*)	*Colletotrichum gloesporoides*	hongo
candelabro (*Ceratophyllum demersum*)	*Marisa cornuaretis*	caracol
matraca (*Eleocharis* spp.)	*Trichecrhus manatus latirostria*	manatí

Para que las malezas puedan someterse con éxito a métodos biológicos, la eliminación debe ser con especies predatoras introducidas que se hayan liberado de sus enemigos naturales.

El control biológico presenta muchas limitaciones que dificulta su aplicación. Este sistema de control está en vía de investigación en países muy desarrollados, en Latinoamérica es muy incipiente.

Una de las razones por la cual el control biológico de malezas no ha sido ampliamente estudiado para la utilización en cultivos, es debido a la posibilidad que puede presentarse, que una vez el insecto haya consumido a la maleza, pueda localizarse sobre el cultivo.

Como control biológico de malezas también puede incluírse el que se hace con plantas de cobertura. Tal es el caso de Kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*), en cultivos perennes como frutales, palma africana, etc. y las "coberturas nobles" en cultivos perennes como café, café, cacao, cítricos, plátano. (*Commelina diffusa, Drymaria cordata*).

Los factores que favorecen el control químico de malezas son:

a. Mejor desarrollo y uniformidad del cultivo, ya que las malezas no competirán por humedad, nutrientes, etc. y por consiguiente mayor producción.
b. Permite hacer las aplicaciones de insecticidas y fungicidas en forma más eficiente, directamente a la planta.
c. Evitar ataques tempranos a los cultivos eliminando la posibilidad de infestación de plagas provenientes de malezas consideradas como hospederas dentro del cultivo.
d. Permite una recolección de la cosecha más limpia obteniéndose mayores ganancias.

Los herbicidas son elaborados para controlar un determinado grupo de malezas en un cultivo, durante una época específica y a una dosis que asegure efectividad en el control, por consiguiente la época y dosis de aplicación depende de varios factores relacionados con el cultivo, las malezas, el suelo, el clima, etc. La decisión de usar o no un herbicida en un cultivo depende de la diversidad de malezas presentes, de factores económicos y de la efectividad y disponibilidad de otros medios de control.

El control químico es un medio de control de malezas, no el único y de ninguna manera el más efectivo en todos los casos. Se debe recomendar como complemento del control cultural y mecánico, haciendo uso de la combinación de ellos de acuerdo con la situación que se presente. El uso de herbicidas solos y/o en mezclas en forma continuada durante mucho tiempo en una misma zona y cultivo, favorece la población de malezas que se manifiestan como resistentes o tolerantes a dichos productos o surgen especies nuevas con la agresividad que antes no presentaban.

Control biológico

Es el uso de enemigos naturales para las malezas, principalmente bacterias, hongos, insectos y animales acuáticos, después de determinar que ese organismo enemigo no tenga efecto adverso sobre el cultivo.

En la Tabla 1 pueden apreciarse algunos ejemplos.

Los efectos alelopáticos, es decir, la producción de sustancias tóxicas capaces de eliminar otras malezas es otra alternativa dentro del control biológico que se debe tener en cuenta. Se conoce el caso de inhibición de germinación por unos pocos días que induce la maleza flor de muerto (*Tagetes patula*), de reproducción sexual, característica importante para su utilización.

Los métodos de control biológico no son adecuados para explotarlos por los agricultores en forma individual, porque para tener éxito debe aplicarse en grandes extensiones.

En los reconocimientos adelantados por la Sección de Entomología de CENICAFE, Benavides observó la presencia frecuente en los cafetales del insecto *Altica plicata* Erichson, perteneciente al orden Coleoptera, familia Chrysomelidae.

Tanto las larvas como los imagos de este insecto se alimentan exclusivamente de la maleza hierbabuenilla *Cuphea racemosa* y en ningún caso se vió atacando al cafeto, esta maleza es muy común en los cafetales del país y además de competir con el cultivo, alberga en sus raíces varios nemátodos que afectan el cafeto. Según estudios de CENICAFE de Baeza, Benavides y Leguizamón, se han encontrado las especies *Meloidogyne exigua, M. javanica, M. hapla.*

Las últimas tendencias sobre este método están enfocadas hacia el desarrollo de resistencia de las plantas a los herbicidas y comunicar propiedades alelopáticas, mediante la biotecnología.

Control integrado

El control integrado de malezas es el resultado de la combinación conveniente y oportuna de los diferentes métodos de control de las mismas (manual, mecánico y químico), para aprovechar las ventajas de éstos cuando sea necesario y eliminar sus desventajas, lo que permite seleccionar coberturas "nobles", que protegen el suelo de la erosión, sin competencia para el cultivo, si se hace un manejo bueno de ellas y no se permite su crecimiento en la zona de sus raíces.

"Maleza noble" es aquella cobertura vegetal de crecimiento rastrero o de porte inferior a 20 cm, con raíz fasciculada rala superior o pivotante rala profunda, con cubrimiento denso del suelo. Constituye la práctica de conservación de suelos preventiva de la erosión más eficiente y factible de establecer con éxito.

Gómez y Rivera, 1987, han identificado 20 malezas que se pueden considerar como coberturas

de protección del suelo contra la erosión, las cuales no compiten con las plantas de café si se eliminan del plato del árbol (Tabla 2). Hay que estar atentos que estas coberturas no sean plantas que alberguen plagas o enfermedades del café, en el caso de presentarse éstas se deben eliminar.

TABLA 2. ESPECIES DE MALEZAS RECOLECTADAS EN CAFETALES CONSIDERADAS COMO "COBERTURAS NOBLES" DE PROTECCION DEL SUELO CONTRA LA EROSION. (GOMEZ Y RIVERA 1987).

Nombre científico	Familia	Nombres vulgares
Borreria alata	Rubiaceae	Borreria
Commelina elegans	Commelinaceae	Siempre viva
Commelina diffusa	Commelinaceae	Siempre viva, suelda con suelda, mangona canutillo trapoeraba, hierba de pollo, quesadillas, cohitre, campim gomoso, countura.
Dichondra repens	Convolvulaceae	Dicondra, centavito, millonaria.
Drymaria cordata	Caryophyllaceae	Drimaria, nervillo, yerba de estrella, pega pinto, pajarar, golondrina.
Euphorbia hirta	Euphorbiaceae	Yerba de sapo, tripa de pollo, pimpinela, yerba de golondrina, canchelagua, lechosa.
Euphorbia prostrata	Euphorabiacea	Quiebra piedra rastrera, Santa Lucía.
Hidrocotyle sp.	Umbelliferse	Orejitas, champaña.
Hyptis atrorubens	Labiatae	Hierba de sapo, peludita, arropadita, botoncillo.
Indigofera suffruticosa	Leguminosa	Añil, cascabelito.
Oxalis acetosella	Oxalidaceae	Acedera, platanillo, vinagrillo.
Oxalis corniculata	Oxalidaceae	Platanillos, acedera, acederilla, chulco.
Oxalis latifolia	Oxalidaceae	Acedera, falso trébol
Panicum pulchellum	Graminae	
Panicum trichoides	Graminae	Ilusión, paja churcada.
Phyllanthus niruri	Euphorbiaceae	Balsilla, viernes santo, chancapiedra, quiebra piedra, fostersacha, piedra quino de pobre, bolcilla.

continuación Tabla 2...

Nombre científico	Familia	Nombres vulgares
Pseudochinolaena polystaquia	Graminae	Coneja, golondrina, guardiela.
Richardia scabra	Rubiaceae	Ipecacuana, poaia branca, cabeza de negro
Sisyrrinchim bogotense	Iridaceae	Espadilla, fito.
Tripopagandra cummanensis o Tradescantia cumanensis	Commelinaceae	Siempre viva, suelda, suelda con suelda.
Tradescantia sp.	Commelinaceae	Panameña, zebra.

También hay dos leguminosas muy buenas para cobertura, aunque no son nativas: El amindoil (*Arachis* sp.) y el añil rastrero (*Indigofera* spp.).

Si se observan las malezas que crecen en los cultivos perennes, en las diferentes regiones del país, es posible encontrar otras plantas parecidas a las anteriores y que se pueden utilizar como coberturas contra la erosión.

Para establecer una buena cobertura se dan los siguientes pasos:

- Se hace una desyerba selectiva para eliminar las malezas perjudiciales mediante control integrado.

- Se desyerba a mano alrededor de los cafetos hasta la gotera y luego aplicar un herbicida preemergente (Oxyfluorfen).

Algunas de las malezas "nobles" son resistentes a los herbicidas empleados para el control de malezas en los cafetales en las dosis normales, lo que facilita la selección de éstas en los programas de control integrado de malezas, cuando se combinen los controles manuales con los realizados con herbicidas.

Ventajas del control integrado de malezas:

AGROPECUARIA DE COLOMBIA

- Aprovecha las ventajas de los otros métodos de control en el momento oportuno.
- Puede eliminar algunas desventajas de los otros métodos.

Desventajas del control integrado de malezas:

- Requieren muy buen criterio y conocimiento de la persona que orienta su aplicación para definir, con eficiencia, la combinación más apropiada y el momento más oportuno para realizar su control.

La efectividad o adaptabilidad de cada una de las técnicas de control que puedan utilizarse depende de varios factores, tales como la clase de cultivo, la disponibilidad de mano de obra y de maquinaria, de factores climáticos y del suelo, del tipo de malezas, hábito de crecimiento y desarrollo con relación al cultivo y del tipo y localización de la infestación.

En conclusión, los métodos de control tienen como objetivo:

- Evitar la formación de semillas de malezas. La mayoría de ellas se propagan sexualmente.
- Provocar la germinación y emisión de yemas latentes, ya que las plántulas o brotes pequeños son destruídos fácilmente.
- Agotar las reservas alimenticias acumuladas en las estructuras vegetativas de reproducción de las malezas perennes.
- Acumular, en el caso del control químico, suficiente cantidad de sustancia tóxica que impida la emisión de yemas y provoque la muerte de las estructuras vegetales.

Hay algunos factores que dificultan la realización o alcance de los mismos.

La efectividad de cada uno de los métodos de control depende de:

- Las prácticas culturales oportunas y bien realizadas que favorecen el desarrollo del cultivo.
- Las especies de malezas presentes y de sus hábitos de desarrollo.
- El tipo y localización de la infestación de las malezas problema.
- El desarrollo de las malezas con relación al desarrollo de los cultivos.
- El equipo disponible para realizar las labores mecánicas y para la aplicación de insumos agrícolas.

- De las características físicas del suelo y del estado del tiempo.
- La disponibilidad de mano de obra eficiente y calificada o con experiencia.
- De la extensión del área de cultivo.

CONTROL QUIMICO DE LAS MALEZAS

El control químico de las malezas ha tomado un gran auge últimamente, debido al desarrollo de herbicidas selectivos para cultivos específicos. Sinembargo, se debe tener presente que este método de control no es el único sistema o el más efectivo en todos los casos.

El éxito del control químico selectivo, radica en el poder que tienen los herbicidas de cambiar el metabolismo de las malezas de manera tal que impida su crecimiento y desarrollo, sin afectar los cultivos. Todo herbicida actúa sobre alguno de los procesos fisiológicos de la planta.

La selectividad de los herbicidas a los cultivos es un factor importante pero debe tenerse en cuenta que aquellas malezas que más se asemejan al cultivo son más difíciles de controlar.

En la mayoría de los campos de cultivo el complejo de malezas es muy variado, por lo tanto existe la posibilidad de que dentro de ese complejo se encuentren malezas resistentes a los herbicidas .

El término herbicida o matamaleza se ha garantizado para denominar a todos aquellos compuestos o productos químicos que se utilizan para controlar las plantas indeseables o malezas ya que afectan los procesos biológicos de éstas sin afectar el desarrollo de los cultivos.

Por lo tanto, un herbicida es un producto genérico capaz de alterar la fisiología de las plantas durante un período suficientemente largo como para impedir su desarrollo normal o causar su muerte.

Todo herbicida tiene selectividad relativa, es decir, es selectivo bajo ciertas condiciones y en determinadas dosis. La aplicación de una sobredosis del producto, por ejemplo, ocasionaría daño al cultivo; los síntomas de toxicidad del herbicida en el cultivo los determina el modo de actuar del producto.

Cada herbicida tiene básicamente tres nombres: Químico, técnico y comercial.

Nombre químico: Se refiere al nombre de la molécula del ingrediente activo del herbicida.

Nombre técnico: Generalmente derivado del nombre químico, es el ingrediente activo (i.a.). Puede ser una abreviatura del nombre de la molécula química o una denominación arbitraria. Este nombre se usa para denominar los herbicidas en la nomenclatura científica.

Nombre comercial: Es el nombre que le da la casa productora en el mercado. Difiere según el laboratorio o casa comercial que lo produce, puede variar de país a país.

Cuando se habla de la dosis del producto comercial de un herbicida se utiliza el nombre comercial. Cuando se habla de la dosis de ingrediente activo de un herbicida se debe usar siempre el nombre técnico.

CONTROL INTEGRADO DE MALEZAS

CENICAFE encontró que si se hacen desyerbas selectivas en un cultivo, mediante un manejo y control integrado de malezas, las pérdidas de suelo por erosión se reducen considerablemente por la presencia de "coberturas nobles" ya que no queda el suelo totalmente desnudo. Estas coberturas no se dejan en el plato del árbol (zona de raíces), éste debe permanecer limpio para que no haya interferencia de las malezas con el cafeto. En las calles entre los surcos de los cafetos se deben eliminar las coberturas competitivas mediante desyerbas integradas, selectivas y por parcheos.

En la mayoría de los casos el control de las malezas en los cultivos de plátano es exitoso, rentable y conveniente si se integran todos los métodos de control; a ésto se suma la realización de otras prácticas de manejo tales como la fertilización y el control sanitario oportunos, buscando cultivos más productivos y bien establecidos.

Cuando se habla de control de malezas no equivale a decir sólo empleo de herbicidas. Hay que tener en cuenta que existen otros métodos que se deben y pueden emplear según las condiciones del cultivo. Integrar todos los métodos es más eficiente y económico. Es importante tener en cuenta que el método de control más barato no siempre es el más eficaz, económico y técnico.

Cualquier tipo de control de malezas debe ser enfocado hacia el problema específico del campo. Se deben conocer en detalle el complejo de malezas; el tipo de suelo (textura y materia orgánica); los medios y equipos; el método de control integrado y el costo del control al igual que los menores riesgos de erosión y contaminación del medio.

La utilización racional de herbicidas en cultivos de café, plátano, cítricos, cacao, entre otros como parte de un programa integrado de control de malezas, es una alternativa conveniente para el agricultor tecnificado. este programa debe integrar: El uso de herbicidas residuales, selectivos al cultivo, en la zona de plateo, para minimizar la competencia por períodos largos; el uso de herbicidas postemergentes, en ocasiones residuales, entre los surcos del cultivo para favorecer la formación de una cobertura vegetal que proteja el suelo de la erosión y el uso del machete o guadañadora, en forma selectiva, para permitir el desarrollo de coberturas deseables o para reducir la altura de malezas que han sobrepasado el estado de desarrollo recomendado para la aplicación del herbicida. Este programa permite un control más efectivo y duradero de las malezas, proteje el suelo de la erosión, preserva la salud humana y el medio ambiente y proporciona beneficios económicos al agricultor como disminución de los costos de producción y aumento en los rendimientos.

De acuerdo con la experiencia adquirida hasta ahora en el manejo y control integrado de coberturas en cafetales y cultivos de plátano, cacao y cítricos se pueden hacer las siguientes consideraciones, con base en la investigación.

- El 11o/o de las especies de malezas reconocidas en los cafetales se pueden considerar como "coberturas nobles", de protección al suelo contra la erosión.
- Ningún método de control de malezas en cafetales o cultivos de plátano (manual, mecánico, químico) se logra realizar 100o/o, aislado de los otros métodos, sin correr el riesgo de causar competencia en el café o requerir mayor frecuencia de control de malezas.
- El sistema de manejo y control de coberturas presenta resultados muy promisorios desde el punto de vista de la producción de café, de la disminución de la erosión y de la reducción de costos de esta labor. Esto también se ha observado en cultivos de plátano en El Agrado (Quindío).
- El uso de herbicidas como componente del control integrado de malezas no puede generalizarse para todos los suelos ya que la población de malezas por controlar depende de la temperatura, de la distribución de lluvias y de la capacidad de retención de agua por el suelo, al igual que del sistema de cultivo de café y de las condiciones de sol y sombra. También se debe tener en cuenta la estabilidad del suelo a la erosión.

- El uso de herbicidas preemergentes solos, en el cultivo de café y plátano (oxyfluorfen), debe limitarse al empleo solo en el plato del árbol en forma individual y no en banda, ya que se corre el riesgo de erosión. Esto se hace previa eliminación manual de todas las malezas, unificación de la superficie del suelo, presencia de humedad en el suelo y de lluvias que aseguren la acción del producto.
- El uso de mezclas de herbicidas con Paraquat que incluyan preemergentes (diuron, oxyfluorfen, alaclor) para aplicarlos en postemergencia entre los surcos, no debe ser en forma continua y reiterada para evitar desnudar el suelo exponiéndolo a la erosión.

Se deben controlar previamente las gramíneas para que estos herbicidas actúen con buena eficiencia; la altura de las malezas debe estar entre 10 y 15 cm preferiblemente la primera; las presiones de descarga deben estar entre 20 y 30 PSI para que los herbicidas penetren bien en los multiestratos de malezas.

- Los herbicidas o matamalezas postemergentes que se recomiendan en el control de malezas (de contacto, sistémico) paraquat, diuron, glifosato no son selectivos al cafeto ni al plátano y presentan alta toxicidad, por lo tanto deben aplicarse tomando precauciones tales como:

  - Usar aspersora de presión previa retenida (Triunfo 40-100-10, 40-100-16, Calimax 10).
  - Usar pantalla protectora para evitar los daños por deriva por la presencia de vientos.
  - Realizar calibraciones previas para obtener las concentraciones adecuadas por aplicar.
  - Hacer aplicaciones dirigidas a las malezas.
  - La presión de descarga debe ser entre 20 y 30 PSI.
  - Usar boquilla de baja descarga y con patrón de aplicación en abanico para aplicaciones generales (Tee Jeet 8001, 800067, 800050), con filtro de 100 mallas por pulgada cuadrada. En el caso del paraquat usar boquilla Tee Jeet 8001.
  - Usar boquilla de baja descarga y con patrón de aplicación de cono lleno para aplicaciones por parcheo (Boquilla LG).
  - No golpear las boquillas, evitar su obstrucción con basuras, suelos, etc. Utilizar agua limpia.
  - Las boquillas de bronce tienen una duración menor que las de punta de acero inoxidable. Se debe comprobar su descarga en las primeras cada semana, en las segundas cada tres semanas.

- Cuando se presenten malezas altas se deben agobiar previamente a la aplicación si su contextura lo permite, o eliminarse con machete a ras de suelo si son leñosos para evitar que el ope-

rario suba y baje la lanza en las aplicaciones, corriendo el riesgo de causar toxicidad al cultivo y aplicar un patrón malo de humedecimiento, bajando la eficiencia de control con un mayor consumo de herbicida, mayor tiempo de aplicación y un incremento en los costos de control.

- El plato del árbol debe ser amplio y debe permanecer libre de malezas (desyerba manual o con herbicida preemergente selectivo al cultivo, ejemplo oxyfluorfen).
- La población de malezas competitivas en los surcos debe ser inferior al 50o/o de cubrimiento del área del suelo, con altura inferior a 25 cm. La zona de raíces debe estar siempre libre de malezas.
- Son preferibles los parcheos periódicos ya que bajan los costos significativamente en comparación con los controles generales totales.
- Para obtener mayor eficiencia de aplicación de los herbicidas, para facilitar la labor del operario y para obtener un menor riesgo de causar fitotoxicidad, la boquilla debe colocarse en la lanza en tal forma que la cortina de descarga sea paralela a los surcos del cultivo. La pantalla protectora también debe colocarse en la lanza en esta forma, para aplicar el herbicida.
- Se ha encontrado muy promisorio un programa de control de malezas que incluya un herbicida preemergente para el plato del árbol (oxyfluorfén 2,5 L/ha tratada con boquilla Tee Jeet 8001) con muy buena humedad en el suelo; aplicaciones generales y parcheos de herbicidas postemergentes entre los surcos (glifosato 2,0 L/ha tratadas con boquilla Tee Jeet 8001 o 1 L/ha tratada con boquilla 800050). Estas aplicaciones en parcheo permiten establecer un programa de selectividad de coberturas de protección al suelo "malezas nobles" que presentan sistema radicular fasciculado, superficial, con poca altura y con un cubrimiento denso en el suelo.
- Cuando se presenten malezas de alto poder de semillación se pueden emplear, para rotar los herbicidas empleados, una mezcla de diuron y paraquat en dosis de 1 kg + 1,5 L para tratar una ha respectivamente, o glifosato más oxifluorfén 1 litro más 1,5 litros por hectárea u oxyfluorfén más paraquat 1,5 litros más 1,5 litros por hectárea. Evitar aplicaciones reiteradas de estas mezclas para que el suelo no quede sin cobertura con peligro de erosión.
- Ha dado muy buenos resultados en el control de malezas adicionar a la solución de glifosato 0,1o/o de INEX-A o 0,25o/o de Tritón ACT por litro, como surfactante cuando los consumos de agua son mayores de 100 litros por ha cubierta. Esto también es válido cuando se usa paraquat solo o en mezcla con otros herbicidas.
- La utilización de la guadañadora como parte del control integrado ha demostrado resultados técnicos y económicos muy importantes en suelos de topografía plana, moderada y ondulada, sin pedregosidad. Su mayor ventaja es el poderse utilizar en épocas lluviosas, las cuales limitan la aplicación de los herbicidas postemergentes.

rario suba y baje la lanza en las aplicaciones, corriendo el riesgo de causar toxicidad al cultivo y aplicar un patrón malo de humedicimiento, bajando la eficiencia de control con un mayor consumo de herbicida, mayor tiempo de aplicación y un incremento en los costos de control.

- El plato del árbol debe ser amplio y debe permanecer libre de malezas (desyerba manual o con herbicida preemergente selectivo al cultivo, ejemplo oxyfluorfen).
- La población de malezas competitivas o "nobles" en los surcos debe ser inferior al 50o/o de cubrimiento del área del suelo, con altura inferior a 25 cm. La zona de raíces debe estar siempre libre de malezas.
- Son preferibles los parcheos periódicos ya que bajan los costos significativamente en comparación con los controles generales, totales.
- Para obtener mayor eficiencia de aplicación de los herbicidas, para facilitar la labor del operario y para obtener un menor riesgo de causar fitotoxicidad, la boquilla debe colocarse en la lanza en tal forma que la cortina de descarga sea paralela a los surcos del cultivo. La pantalla protectora también debe colocarse en la lanza en esta forma, para aplicar el herbicida.
- Se ha encontrado muy promisorio un programa de control de malezas que incluya un herbicida preemergente para el plato del árbol (oxyfluorfen 2,5 1/ha tratada con boquilla Tee Jeet 8001 o 1,25 1/ha con boquilla Tee Jeet 800050) con muy buena humedad en el suelo; aplicaciones generales y parcheos de herbicidas postemergentes entre los surcos (glifosato 2,0 1/ha tratadas con boquilla Tee Jeet 8001 o 1 1/ha tratada con boquilla 800050). Estas aplicaciones en parcheo permiten establecer un programa de selectividad de coberturas de protección al suelo "malezas nobles"que presenten sistema radicular fasciculado, superficial, con poca altura y con un cubrimiento denso en el suelo.
- Cuando se presenten malezas de alto poder de semillación se pueden emplear, para rotar los herbicidas empleados, una mezcla de diuron y paraquat en dosis de 1 kg + 1,5 1 para tratar una ha respectivamente, o glifosato más oxyfluorfen 1 litro más 1,5 litros por hectárea u oxyfluorfen más paraquat 1,5 litros más 1,5 litros por hectárea. Evitar aplicaciones reiteradas de estas mezclas para que el suelo no quede sin cobertura con peligro de erosión.
- Ha dado muy buenos resultados en el control de malezas adicionar a la solución de glifosato 0,1o/o de INEX-A o 0,25o/o de Tritón ACT por litro, como surfactante cuando los consumos de agua son mayores de 100 litros por ha cubierta. Esto también es válido cuando se usa paraquat solo en mezcla con otros herbicidas.
- La utilización de la guadañadora como parte del control integrado ha demostrado resultados técnicos y económicos muy importantes en suelos de topografía plana, moderada u ondulada, sin pedregosidad. Su mayor ventaja es el poderse utilizar en épocas lluviosas, las cuales limitan la aplicación de los herbicidas postemergentes.

- En los tratamientos con azadón se han logrado bajar las pérdidas de suelo por erosión a niveles aceptables y obtener una reducción de malezas agresivas, indeseables y de fácil control cuando, una vez arrancadas éstas con el azadón se voltean, sin retirarlas del lote para exponer las raíces al sol. En esta forma no queda el suelo desnudo y se limita a la vez la propagación de algunas especies de malezas.
- La persistencia del control de malezas de un método dado depende del régimen de la lluvia y del área expuesta al sol la cual está relacionada con la edad de las plantas.
- Se debe contar con operarios calificados para asegurar una buena eficiencia de control con menores costos y sin peligro de fitotoxicidad o problemas de erosión en los suelos. Es importante por lo tanto hacer cursos de entrenamiento de equipos para los operarios, orientados hacia la aplicación de los herbicidas, enfatizando sobre los cuidados que se deben tener al manipular estos productos y al aplicarlos para lograr una máxima seguridad para los operarios y las plantas.

BIBLIOGRAFIA

1. BAEZA A., C. A.; BENAVIDES G., M.; LEGUIZAMON C., J. E. Plantas de la zona cafetera colombiana hospedantes de especies de *Meloidogyne* Goldi. Cenicafé (Colombia) 29 (2):35-45. 1978.

2. BENAVIDES G., M. Control biológico de la hierbabuenilla. Cenicafé. 26(4):187-189. 1975.

3. CAMACHO, S. E.; DE LA CRUZ, R.; REYES N., R. Principios de control de malezas en Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. 1981. 173 p. (Manual de Asistencia Técnica Nro. 23).

4. CARDENAS. J.; DOLL, J.; ROMERO, C. Clasificación de herbicidas, 3a. ed. Cali, Colombia, ICA/CIAT, 1975. 43 p.

5. CASTRO, T. Conceptos básicos del control de malezas. Wayne, (USA), Cyanamid Inter American Corp, s.f. 65 p.

6. DOLL, J. Manejo y control de malezas en el trópico. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. 1977. 114 p. (Serie GS-18, octubre 1977).

7. ———. Control de malezas en cultivos de clima cálido. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. s.f. 10 p. (Fotocopia).

8. DUBACH, P. Dinámica de los herbicidas en el suelo. Basilea, Suiza, CIBA/GEIGY, s.f. s.p.

9. ———. Efectos y principios de selectividad de los herbicidas. Basilea, Suiza. s.f. s.p.

10. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Manual del cafetero colombiano. Bogotá (Colombia), FEDERACAFE, 1979. 209 p.

11. FUENTES DE P., C. L. Los herbicidas: modo de actuar y síntomas de toxicidad. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, 1980. 40 p. (Guía de estudio. Serie 04SW-01.04. Julio 1980. 2a. ed.).

12. FUENTES DE P., C. L.; DOLL, L. Guía de estudio: información básica sobre la competencia entre las malezas y los cultivos. 2a. ed. Cali (Colombia), Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, 1980. 42 p. (Serie 04SW-01.02).

13. FUENTES DE P., C.; CEBALLOS L., L. F. Principios básicos para el manejo y control de las malezas en los cultivos. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. 1981. 20 p. (Guía de estudio siere 04SW-01.01. Julio, 1981 2a. edición).

14. FURTICK, W. R.; ROMANOWSKI Jr. R. R. Manual de métodos de investigación de maleza. México. Centro Regional de Ayuda Técnica. 1973. 82 p.

15. GOMEZ A., A. Control integrado de Malezas en Cafetales al Sol. Resumen de investigación. Sección de Conservación de Suelos. Chinchiná, Centro Nacional de Investigaciones de Café. 1985. 11 p. (Mecanografiado).

16. GOMEZ A., A.; RAMIREZ H., C. J.; CRUZ K., R. G.; RIVERA P., H. Manejo y control integrado de malezas en cafetales y potreros de la zona cafetera. Chinchiná (Colombia) Cenicafé. 1987. 254 p.

17. JIIRGENS, G. ed. Curso básico sobre control de malezas en la República Dominicana. Eschborn (Alemania), Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, 1975. 173 p.

18. LINARES M., C. H. Control de malezas. Ibagué (Tolima). Universidad del Tolima. Facultad de Agronomía, 1983. 350 p.

19. PLANTAS NOCIVAS y cómo combatirlas. Control de plagas de plantas y animales. México. Editorial LIMUSA, 1978. 574 p. (Vol. 2).

20. PIEDRAHITA C., L. F. DE. Formulaciones de herbicidas. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, s.f. 36 p. (Guía de estudio. Serie 04SW-01.07).

21. ———. Principios básicos sobre la selectividad de los herbicidas, Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultural Tropical - CIAT, 1979. 36 p. (Guía de estudio, Serie 04 SW-01.03. Noviembre 1979).

22. RICE, E. L. Allelopathy. 2a. ed. Estados Unidos. ACADEMIC PRESS, 1984. 422 p.