

# BAC

MODULO DIGITAL



El documento fuente se encuentra en  
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

## ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Federación Nacional de Algodoneros, Bogotá (Colombia)

TITULO: Malezas

FUENTE: Federación Nacional de Algodoneros, Bogotá (Colombia). Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia. Bogotá (Colombia), 1978. p. 213-258

---

# MALEZAS

## I. GENERALIDADES

### Definición

Según el concepto de que una planta puede ser perjudicial en un lugar y deseable en otro, es difícil definir la palabra maleza; sin embargo, se han intentado varias definiciones, entre ellas las siguientes:

Planta perjudicial, molesta, desagradable a la vista y a la vez inútil.

Una planta que está fuera de lugar.

Una planta que crece donde no se quiere.

Una planta sin valor económico.

Planta potencialmente más perjudicial que benéfica.

Planta que interfiere negativamente las actividades productivas o recreativas del hombre.

Planta a la cual el hombre no le ha encontrado su verdadero potencial.

En efecto, desde los comienzos de la civilización se ha visto el hombre enfrentado a la lucha con las malezas y es de notar que pese al persistente y tenaz rechazo que hace de ellas, éstas no dejan de acompañarle.

### Pérdidas causadas por las malezas

Probablemente las mayores pérdidas causadas por las malezas resultan de la competencia por luz, agua y nutrientes.

### *Luz*

Cuando las malezas sombrean los cultivos, éstos se atrofian. Si la sombra es mucha, entonces las plantas se desarrollan con un color amarillo-verdoso. La capacidad de la hoja de producir alimentos se reduce, resultando un crecimiento anormal. Cuando la falta de luz es extrema, muchas veces los cultivos no llegan a su completa madurez.

### *Agua*

Se requieren grandes cantidades de agua para producir un kilo de materia seca. Se ha comprobado que este requerimiento varía de 250 a 1.000 kilos de agua. La cantidad de agua disponible es un factor determinante en agricultura. Al eliminar las malezas, se aumenta el agua disponible para los cultivos.

### *Nutrientes*

Las malezas crecen vigorosamente y requieren grandes cantidades de nutrientes; es fácil observar que las malezas crecen mejor en los terrenos fértiles que en los terrenos pobres, ya que el contenido de nutrientes del suelo es un factor importante en la producción, al eliminar la competencia por malezas quedan más nutrientes para los cultivos.

### **Perjuicios causados por las malezas**

A causa de las malezas se presentan los siguientes problemas:

Reducción de las cosechas, aumentos en los costos de recolección, favorecen la pudrición de cápsulas, entorpecen la recolección y dan lugar a baja calidad de los productos.

Deprecian las tierras. (*Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense*, *Cynodon dactylon*).

Dan protección a insectos y enfermedades.

Crean problemas en aspectos de salud, ya que algunas son urticantes, venenosas, o causan alergia a los humanos.

### **Clasificación**

Por el período vegetativo, las malezas se dividen en anuales, bianuales y perennes.

Las malezas anuales son las que generalmente están asociadas con los cultivos semestrales; viven solo un año, durante el cual producen semillas, su único medio natural de reproducción y mueren. Ejemplo: bleo (*Amaranthus* sp), cardillo (*Cenchrus* sp).

Las malezas bianuales están restringidas a las zonas no cultivadas, tales como potreros y carreteras. Las malezas bianuales tienen un ciclo de vida de dos años. En el transcurso del primer año producen solamente estructuras ve-

getativas; en el segundo desarrollan partes reproductivas y después de esto, mueren.

Las malezas perennes viven por tres años o más, rebrotan constantemente a partir del mismo sistema radicular; se asocian con cultivos perennes, pastos y áreas no cultivadas. Aunque producen semillas, persisten también por estructuras vegetativas, tales como bulbos, rizomas, estolones y raíces. Constituyen problemas graves en las labores mecánicas de preparación del suelo y control mecánico que diseminan partes vegetativas, las cuales dan lugar a nuevas plantas.

Se pueden tomar en cuenta para su clasificación, sobre todo para el control de las mismas, otros aspectos característicos de las distintas malezas.

Así, según la consistencia del tallo, se les clasifica en los grupos siguientes:

*Herbáceas*, o sea aquellas con tallo blando, formado por tejidos no lignificados. Están incluidas en dicha categoría las especies anuales más susceptibles a la acción de los herbicidas. Bledo, verdolaga.

*Semileñosas*, las que tienen la base del tallo leñoso y el resto no lignificado o herbáceo, y

*Leñosas*, que comprenden las malezas cuyos tallos son lignificados en toda su longitud excepto las partes terminales. Pertenecen a este grupo casi todas las malezas perennes; los métodos de combate son difíciles para este grupo de malezas.

Por el hábito de crecimiento las malezas pueden ser erguidas, rastreras, trepadoras, parásitas; por las características propias del lugar en que viven, terrestres, acuáticas, epífitas, y, finalmente, por el tipo de follaje, pueden ser de hoja ancha (Dicotiledóneas) y de hoja angosta (Monocotiledóneas).

### Reproducción

Las malezas se reproducen en forma sexual o asexual por medio de semillas, rizomas, estolones, raíces, tubérculos y bulbos.

El método más común de propagación es mediante la producción de semillas, el cual es sin duda alguna el principal medio de diseminación. En general, las malezas producen un gran número de semillas, variando el promedio de ellas de acuerdo con las especies y tamaño de la planta, condiciones de crecimiento y ataque de patógenos e insectos.

### Las semillas de las malezas

Por la importancia que tienen las malezas en los cultivos agrícolas, se ha tratado de averiguar el número de semillas por planta, latencia, viabilidad, comportamiento y en fin, una serie de observaciones que permiten un conocimiento más amplio sobre las especies de malezas más importantes en el cultivo del algodón. En este trabajo se presentan los datos correspondientes al número

de semillas por planta de especies de malezas, de las localidades de Espinal (Tolima) y Codazzi (Cesar).

Los datos se obtuvieron mediante la selección de una planta representativa madura, teniendo especial cuidado en recolectar todas las semillas. El trabajo se realizó en los años 1969 y 1970 en las localidades mencionadas.

Si se comparan los datos correspondientes a número de semillas de malezas por planta en el Espinal con los de Codazzi, (Tabla 1), se observa que en esta última localidad son más altos; por lo general podría decirse que la agresividad de las malezas es mayor en Codazzi que en Espinal.

Con relación a *Ipomoea*, parece que hay algunas especies tolerantes a herbicidas, factor que puede determinar un bajo control de esta especie. Otro punto que influye en el control de esta planta es la colocación de las semillas en el suelo, luego de la preparación de la tierra para la siembra; las semillas enterradas por los accesorios agrícolas, después de un tiempo de latencia, vuelven a ser colocadas en capas superficiales, donde, con factores favorables, germinan.

El promedio de semillas producidas por las malezas anuales es muy diferente al producido por malezas bianuales o perennes.

#### **Diseminación de malezas**

Las semillas de las malezas pueden ser diseminadas por el viento, agua, animales, máquinas. Entre los animales debe incluirse el hombre, el cual es un buen diseminador de semillas de malezas mediante la venta y distribución de semillas de los cultivos y productos agrícolas.

##### *El viento como agente diseminador*

Las modificaciones estructurales de las semillas y los frutos ayudan a la diseminación de las semillas por el aire. Estas modificaciones pueden ser de distintas formas: alada, forma de paracaídas, forma de pelos.

##### *El agua como agente diseminador*

Muchas especies de malezas, aún sin modificaciones especiales, son llevadas por el agua de escurrimiento, corrientes naturales, canales de riego y de drenaje o por las inundaciones.

Las semillas de las malezas difieren en la habilidad de flotar para lo cual muchas de ellas poseen adaptaciones que favorecen su diseminación. Como ejemplo, puede citarse la envoltura membranosa del fruto de las cyperáceas que ayudan a mantener el aire que las hace flotar.

##### *Los animales como agentes de diseminación*

Los animales, tanto los silvestres como los domesticados, ayudan a la diseminación de las semillas de malezas. Muchas semillas pasan a través del tubo digestivo de los animales sin perder su viabilidad.

TABLA 1. Número de semillas por planta de algunas malezas.

| Nombre científico -                  | Nombre vulgar colombiano                  | Número de semillas por planta |         |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|---------|
|                                      |   | Espinal                       | Codazzi |
| <b>HOJA ANCHA</b>                    |   |                               |         |
| <i>Acanthospermum hispidum</i>       | Cizaña, pecado mortal                     | 798                           | —       |
| <i>Amaranthus dubius</i> Mart.       | Bledo                                     | —                             | 69.800  |
| <i>Amaranthus viridis</i> L.         | Bledo blanco                              | 57.928                        | —       |
| <i>Achyranthes aspersa</i> L.        | Cadillo mazorca, chicheborugo             | 1.375                         | 1.565   |
| <i>Boerhaavia erecta</i>             | Cadillo lagaña, lagaña de perro           | 1.926                         | 6.715   |
| <i>Cassia</i> (Emilista) <i>tora</i> | Chilinchil                                | 773                           | —       |
| <i>Corchorus orinocensis</i>         | Espadilla, escoba real                    | 2.144                         | —       |
| <i>Desmodium tortuosum</i>           | Amor seco, cadillo juancho                | 4.897                         | 7.507   |
| <i>Eclipta alba</i>                  | Palo de agua, marca costal                | —                             | 44.649  |
| <i>Euphorbia brasiliensis</i> L.     | Canchalangua, lecherito                   | 1.948                         | 7.344   |
| <i>Heliotropium indicum</i> L.       | Rabo de alacrán                           | 1.146                         | 3.293   |
| <i>Ipomoea conmutata</i>             | Bejuco batatillo, batatilla               | 4.125                         | —       |
| <i>Ipomoea</i> sp.                   | Campanita                                 | —                             | 33.660  |
| <i>Kallstroemia pubescens</i>        | Atarraya                                  | 3.600                         | —       |
| <i>Melothria</i> sp.                 | Meloncillo                                | 4.060                         | —       |
| <i>Phyllanthus niruri</i> L.         | Balsilla                                  | 703                           | —       |
| <i>Portulaca eleracea</i>            | Verdolaga                                 | 36.616                        | —       |
| <i>Priva lappulacea</i> L.           | Cadillo de bolsa, sacalotodo              | 1.579                         | 1.098   |
| <i>Sida rhombifolia</i> L.           | Escoba negra                              | 1.948                         | 997     |
| <i>Sida</i> sp.                      | Escoba                                    | —                             | 14.010  |
| <i>Tribulus cistoides</i> L.         | Mancatigre, perrito                       | —                             | 925     |
|                                      | Quitacebo                                 | —                             | 1.250   |
|                                      | Melón de culebra                          | —                             | 14.690  |
| <b>GRAMINEAS</b>                     |   |                               |         |
| <i>Cenchrus brownii</i>              | Cadillo carretón blanco, cadillo de perro | 197                           | 2.832   |
| <i>Cenchrus echinatus</i> L.         | Cadillo carretón morado                   | 127                           | —       |
| <i>Cynodon dactylon</i> L.           | Pasto argentina                           | 518                           | —       |
| <i>Digitaria horizontalis</i>        | Guardarrocío, guadúñ                      | 2.145                         | 1.135   |
| <i>Echinochloa colonum</i> L.        | Liendrepuerco, paja de pato               | 5.115                         | —       |
| <i>Eleusine indica</i> L.            | Gramma de horqueta, pata de gallina       | 5.474                         | 26.363  |
| <i>Leptochloa domingensis</i>        | Paja colorada                             | 10.296                        | —       |
| <i>Panicum maximun</i>               | Pasto india                               | 10.086                        | 27.506  |
| <i>Panicum molle</i> Swz             | Pasto de laguna                           | 5.600                         | —       |
| <i>Seteria</i> sp.                   | Lava frascos                              | 1.146                         | —       |
| <b>CYPERACEAS</b>                    |   |                               |         |
| <i>Cyperus compressus</i>            | Paja de pisco                             | —                             | 10.677  |
| <i>Cyperus ferax</i>                 | Cortadera                                 | 10.274                        | 90.153  |
| <i>Cyperus flavus</i>                | Cortadera                                 | —                             | 12.490  |
| <i>Cyperus rotundus</i>              | Coquito                                   | 340                           | 1.189   |
| <i>Cyperus</i> sp                    | Cortadera                                 | —                             | 83.580  |

Los frutos carnosos atraen a los pájaros, los cuales transportan el fruto a otros lugares consumiendo la parte carnosa y dispersando las semillas.

Afortunadamente, los excrementos de los pájaros que consumen gran cantidad de semillas, contienen un promedio bajo de semillas viables.

Otra forma de dispersión de semillas de malezas es el pelo de los animales. Algunas semillas pequeñas, se adhieren temporalmente en el cuerpo de los animales y luego son diseminadas.

#### *El hombre como agente de diseminación*

El hombre es responsable por la diseminación de semillas de malezas al transportarlas a largas distancias en cargamentos de semillas agrícolas, en los neumáticos de automóviles y aviones, en los materiales de construcción y en los implementos agrícolas.

#### **Consideraciones fitosanitarias sobre las malezas**

La protección sanitaria de un cultivo está dirigida al combate de sus enemigos naturales, tales como: patógenos, insectos y malezas. Las malezas se convierten en agentes nocivos al competir con los cultivos por espacio, agua, luz, nutrientes y, en algunos casos, al producir sustancias tóxicas que inhiben o perjudican notablemente el desarrollo de los cultivos. Las malezas pueden perjudicar las plantas como albergadoras de plagas y enfermedades (*Desmodium*, *Cyperus rotundus*).

Las malezas, al propiciar un ambiente ecológico desfavorable para la planta, descompensan ciertos factores físicos (luz, nutrientes, agua), que producen algunas de las denominadas enfermedades fisiológicas; o no parasitarias, tales como la etiolación, marchitez por sequía, enfermedades carenciales, enanismo, amarillamiento y muerte por efecto de sustancias tóxicas secretadas por algunas de ellas. El caso del coquito (*Cyperus rotundus*), que contiene en sus partes subterráneas inhibidores que impiden o retrasan el crecimiento de otras plantas, es un ejemplo típico de esta modalidad de comportamiento que presentan ciertas malezas.

El debilitamiento ocasionado por las condiciones desfavorables de crecimiento que propician las malezas, trae como consecuencia mayor disposición hacia algunas plagas y/o enfermedades. En algunos casos una cobertura densa de malezas contribuye a la formación de un microclima húmedo, condición ideal para el desarrollo de muchos patógenos.

Los efectos directos de las malezas se manifiestan más que todo en el hecho de servir de hospedantes a plagas y enfermedades de plantas cultivadas. Algunas malezas constituyen sustratos alimenticios más eficaces para la multiplicación de aquellos agentes nocivos que los mismos cultivos comerciales, favore-

ciendo así la dispersión de estos agentes. En el caso de malezas perennes, este hecho cobra mayor importancia, ya que sirven de albergue de plagas y enfermedades por tiempo indefinido, perpetuando sus ciclos de vida. En el caso de parásitos obligados, o de patógenos del suelo de bajo poder competitivo, el papel de estas malezas es de mayor significado, pues de no ser por ellas la población de muchos de estos patógenos disminuiría notablemente.

Observaciones aisladas y todavía incompletas, ponen de manifiesto la enorme importancia que poseen las malezas de nuestro medio, como albergadoras u hospedantes de plagas y patógenos.

Casos, no comprobados aún, de malezas existentes en el país que se suponen como albergadoras de enfermedades son los siguientes: *Brassica campestris* y *Raphanus raphanistrum*, como hospedantes del hongo *Plasmodiophora brassicae*, agente causal de la hernia de las crucíferas.

### Ecología de las malezas

#### *Malezas y clima*

Todas las especies vegetales, incluyendo las malezas, están influidas por factores climáticos, edáficos y biológicos; el medio ambiente controla la distribución de las especies, su prevalencia y casi todo su comportamiento.

El pasto Johnson (*Sorghum halepense*), y la argentina (*Cynodon dactylon*) son problemas serios en regiones tropicales y subtropicales pero no son prevalentes en regiones donde se congela el suelo durante el invierno.

El *Cyperus rotundus* es común en los trópicos húmedos pero no prospera donde los suelos están sujetos a heladas. Algunas malezas crecen bien en zonas desérticas; otras prefieren condiciones mesofíticas, como el *Amaranthus*, mientras que otras prefieren ambientes húmedos como *Echinochoa*, *Eclipta*.

#### *Asociación de las malezas con los suelos*

En general, muy pocas especies de malezas están definitivamente asociadas con un suelo particular. La mayoría pueden ser encontradas en suelos que difieren bastante en características físicas, en contenido de humedad y aún en reacción del suelo; sin embargo, hay malezas que están confinadas a suelos salinos mientras que otras especies crecen mejor en suelos que contienen sólo pequeñas cantidades de sales (*Cynodon dactylon*).

Algunas malezas como *Taraxacum* y llantazo disminuyen su crecimiento al aumentar la acidez del suelo; en cambio los helechos crecen muy bien en suelos ácidos. Además, las malezas tienen cierta preferencia por el grado de humedad del suelo; así, las *Cyperáceas* se encuentran fácilmente en terrenos húmedos, mal drenados.

### Asociación de las malezas con los cultivos

Ha sido comprobado que cada cultivo tiene sus malezas características. Por ejemplo, es bien evidente que existen malezas características de los cereales, de la alfalfa, de los potreros, de los huertos, del arroz, del algodón.

### Competencia entre cultivos y malezas

La competencia entre cultivos y malezas es un factor crítico en el crecimiento de las plantas útiles. Si los cultivos ocupan el suelo y son vigorosos, las malezas se excluyen o son retardadas en el crecimiento. En el caso contrario, si a los cultivos les falta vigor, las malezas entonces llegan a predominar. Cualquier condición ambiental o práctica que favorezca el crecimiento del cultivo tiende a disminuir los efectos perjudiciales de las malezas, y viceversa; las condiciones o métodos desfavorables al crecimiento de las plantas útiles, permiten la invasión y desarrollo de una población de malezas.

Las mayores competencias entre malezas y cultivos generalmente ocurren cuando las especies que compiten son similares en sus hábitos vegetativos, métodos de reproducción y demanda de medio ambiente; como ejemplo puede citarse la competencia del arroz con *Echinochloa* sp. o con el arroz rojo.

Un principio de competencia entre plantas es que las primeras plantas en ocupar un área de suelo, bien sea pequeña o grande, tienden a excluir a las otras.

Este principio tiene aplicación en las prácticas de control de malezas; estas prácticas deben de ser tales que los cultivos ocupen el suelo antes que las malezas. Así que la preparación del suelo, profundidad de siembra y época de siembra juegan un papel importante para que los cultivos eviten la competencia por malezas.

### Efecto de la competencia de las malezas sobre el crecimiento de los cultivos

El efecto de la competencia de las malezas sobre los cultivos ha sido demostrado por varios investigadores, algunos de los cuales han encontrado reducciones en las cosechas que varían del 34 a 70%.

Las reducciones más drásticas, en producción de algodón, ocurren cuando las malezas compiten con el cultivo en la época de los 20 a 40 días de edad del algodonerero (época crítica de competencia de malezas).

### Habilidad competitiva de las plantas

Las plantas difieren en su habilidad competitiva. Las características que ayudan a una planta a triunfar en la cosecha son:

1. Germinación rápida y uniforme de las semillas bajo condiciones ambientales adversas.
2. Desarrollo rápido de la superficie fotosintética.

3. Gran número de estomas.
4. Desarrollo rápido de un sistema radicular extenso con muchas raíces superficiales y raíces principales profundas.
5. Desarrollo rápido de la planta.

*Toxinas vegetales como factores de competencia*

Se asume que ciertas plantas son capaces de afectar a sus vecinas, excretando sustancias tóxicas por las raíces. Sin embargo, es necesario desarrollar métodos analíticos para mostrar que esto es cierto.

Mediante el uso de la cromatografía y el bioanálisis ha sido posible probarlo.

Se ha comprobado que **Encelia farinosa** contiene un compuesto que es tóxico en muchas plantas que normalmente compiten por espacio con ella, en su ambiente desértico.

Extractos de hojas **Arctostaphylos manzanita** contienen inhibidores que impiden la germinación de semillas de trigo. También los extractos de raíces, tallos, rizomas y hojas de **Agropyron repens**, inhiben el crecimiento de plántulas de alfalfa y la germinación de semillas de alfalfa.

## II. LUCHA CONTRA LAS MALEZAS *anexo -*

La lucha que el hombre hace contra las malezas se puede dividir en tres grandes grupos: a) prevención; b) control y c) erradicación.

### a. Prevención

Consiste en evitar que las malezas se establezcan y se diseminen de una zona a otra o de un lote a otro contiguo.

En la prevención es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

Uso de semillas limpias. Para lograr esto es preciso usar maquinaria adecuada que separe las semillas de las malezas de los cultivos. Para esto es necesario que el gobierno elabore disposiciones para la inspección de las semillas importadas y las que se producen en el país.

No deben usarse como alimentos para el ganado los desperdicios de plantas benéficas que contengan semillas de malezas sin antes molerlas o someterlas a altas temperaturas.

No debe usarse estiércol a menos que la viabilidad de las semillas de malezas haya sido destruida por una fermentación completa.

No debe permitirse el movimiento libre de ganado desde áreas infestadas a los lugares libres de malezas, ya que pueden diseminarlas mediante los excrementos, en el pelo y las patas.

Limpiar los implementos agrícolas antes de moverlos de un lugar infestado de malezas a otros lugares.

Evitar el uso de arena, piedra y demás provenientes de lugares infestados.

Estar seguro de que la tierra que llevan los árboles frutales y ornamentales, al ser transplantados no lleven semillas, tubérculos u otra forma reproductiva de malezas perennes.

Mantener limpios los canales de riego y de drenaje.

Mantener limpias las cercas, hombrillos de carreteras, líneas de ferrocarril y zonas industriales.

## **b. Control**

Es el proceso por el cual se limita el desarrollo e infestación de las malezas. Comprende todos aquellos métodos encaminados a reducir al mínimo la competencia de las malezas a los cultivos y otros efectos adversos de las malezas en las labores agrícolas.

### *Métodos de control*

El hombre ha ideado muchos métodos para combatir las malezas en los cultivos. El control puede comprender desde el tradicional desyerbe a mano hasta el uso de sustancias químicas. Lo importante es seleccionar el método de control de acuerdo con varios factores tales como: tipo de cultivo, especies y agresividad de las malezas, condiciones de clima y suelo, topografía, disponibilidad de mano de obra y maquinarias, costo de la mano de obra, capacidad económica del agricultor. Del análisis conciente de los factores anteriores debe resultar el método de control a aplicar en una situación particular o una zona agrícola.

### **1. Control mecánico**

Hay varias prácticas de control que se basan en la eliminación de las malezas, bien sea a mano o con implementos mecánicos. Muchos de estos métodos implican movimiento de suelo para restringir el desarrollo de las malezas cubriéndolas, cortándolas o exponiéndolas a la acción desecante del sol, o por agotamiento de las reservas nutritivas al suprimir continuamente el área fotosintética.

Entre las prácticas de control mecánico se tiene:

**Desyerba con implementos manuales.** Es un método simple, práctico y eficiente para eliminar las malezas en medio del surco del cultivo, donde las malas hierbas son difíciles de controlar con implementos agrícolas. Se utiliza la desyerba con implementos manuales en zonas o lugares infestados por malezas tolerantes o resistentes a los productos químicos, en zonas con facilidades de mano de obra, bajo costo de mano de obra y áreas agrícolas algodoneras con lotes reducidos.

En áreas con regímenes de lluvia moderados y normales durante las primeras épocas del cultivo, es bastante efectivo este método de control de malezas. En cambio, en regiones donde ocurren lluvias abundantes durante la primera época del cultivo, el método de desyerba con implementos manuales resulta costoso, pues las malezas con la alta humedad, vuelven a rebrotar.

Generalmente el método de desyerba con implementos manuales es el complemento de las labores con implementos agrícolas, aunque en ciertas circunstancias solamente se utiliza el control con implementos manuales como el azadón y el machete.

**Control por medio de laboreo.** El laboreo sistemático del suelo es un arma eficaz para controlar malezas. Las prácticas de arar, rastrillar y nivelar, así como la de cultivar periódicamente reducen notablemente los problemas que las malezas causan a los cultivos. La principal acción del laboreo es reducir la población de semillas de malezas, bien sea por acción directa o promoviendo su germinación.

La labor de arada destruye o entierra las plantas y trae a la superficie material de propagación sexual o vegetativo que puede quedar expuesto a la acción desecante del sol. En algunos casos se entierran las semillas y se demora la germinación. Los rastrillos destruyen plántulas de muchas malezas, las cuales son más susceptibles que las plantas adultas que han desarrollado rizomas y estolones; además, al rastrillar se traen a la superficie muchas semillas de malezas las cuales germinan más fácilmente. En zonas lluviosas el control con implementos agrícolas no resulta del todo eficaz, pues las malezas pueden rebrotar nuevamente.

## 2. Control por medios naturales

**Fuego.** Muchos agricultores acostumbran prender fuego a los campos y bordes de las cercas al llegar el verano. Con esta práctica se pretende destruir las partes aéreas de las malezas, bien sea secas o verdes, a la vez que se eliminan semillas de malezas perjudiciales. Esta práctica de fuego es de mucha importancia en las cercas, lugares por donde se van estableciendo malezas (*Ipomoea* sp., *Merremia aegyptia*) para luego infestar los lotes.

**Materiales inertes.** Se utilizan diversos materiales inertes como cáscara de arroz, aserrín, paja, estiércol, papel. Mediante este método se pretende excluir la luz y prevenir así el desarrollo del follaje.

**Inundación.** Método basado en el agotamiento de aire a las plantas para que perezcan.

**Cultivos competitivos.** Bajo ciertas circunstancias el costo del control es antieconómico; conviene entonces sembrar cultivos que puedan competir con las malezas; así por ejemplo en terrenos infestados por coquito (*Cyperus rotundus*), conviene sembrar caña de azúcar, plátano, cultivos que puedan prosperar a pesar de la presencia del coquito.

Los principales cultivos competitivos son: paja sudán, trébol dulce, girasoles, soya, alfalfa, crotalarias. La alfalfa es uno de los cultivos competitivos más valiosos en el control de malezas, ya que además de su extenso sistema radicular y su denso crecimiento vegetativo, se corta repetidas veces, eliminando así muchas malezas de semillas.

### 3. Control biológico

Es un método interesante para el control de malezas; sin embargo su ubicación actual dentro del campo de manejo de malezas en el cultivo del algodón es algo quimérico, en virtud a que nos encontramos bajo el impacto de la espectacularidad de la lucha química. Es posible que después que se tengan los resultados de la crisis energética, contaminación ambiental, cambios ecológicos, el hombre recurra a los beneficios del control biológico de las malezas.

En cuanto a control biológico de malezas en el cultivo del algodón se observa lo siguiente:

**Bactra** sp. Las poblaciones de este microlépidoptero son muy variables debido a los enemigos naturales y al empleo de insecticidas los cuales bajan drásticamente su población (Figura 1).



FIGURA 1. Planta de coquito afectada por **Bactra** sp.

En su estado larval penetra por el pseudotallo del *Cyperus rotundus* (coquito), hasta llegar a la base del tubérculo; como resultado de este recorrido, la planta muere (parte aérea).

✓ **Spodoptera frugiperda.** Ataca fuertemente el coquito (*Cyperus rotundus*), pero dicha plaga combina los daños a la maleza y al cultivo del algodón.

**Carbón descubierto.** (*Cintractia peribebuyensis*). Aparece en las inflorescencias del coquito sobre las cuales parece inducir daños en la viabilidad de las semillas.

**Celerio lineata** (gusano cachón). Controla en forma espectacular el cadillo lagaña (*Boerhaavia erecta*), devorando completamente las hojas.

**Hymenia recurvalis.** Es un defoliador que merece especial mención en el control biológico de malezas en el cultivo del algodón, debido a sus efectos devastadores sobre el bleo (*Amaranthus*), una de las malezas de mayor incidencia en el cultivo.

Se cree que el *Hymenia recurvalis*, y el empleo de herbicidas, redujeron en pocos años en el Litoral Atlántico las graves infestaciones de *Amaranthus* sp.

Por otra parte, dicho insecto se ha podido criar en laboratorio con dieta artificial y se ha observado que la copula se efectúa solamente en condiciones de luz.

**Control biológico por *Hymenia recurvalis*.** Sobre este insecto se hicieron en campo abierto (Espinal), observaciones preliminares, sobre el control ejercido en algunas especies de malezas:

***Trianthema portulacastrum*** (verdolagón) (Figura 2). Sobre una evaluación de 100 plantas, se determinó lo siguiente:

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Plantas fuertemente atacadas  | 48 |
| Plantas medianamente atacadas | 32 |
| Plantas no atacadas           | 20 |

***Amaranthus dubius*** (bleo). Sobre una evaluación de 100 plantas, se determinó lo siguiente:

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Plantas fuertemente atacadas  | 10 |
| Plantas medianamente atacadas | 36 |
| Plantas no atacadas           | 54 |

***Croton glabulosus*** (mastrantillo). Sobre una evaluación de 100 plantas, se determinó lo siguiente:

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Plantas fuertemente atacadas  | 36 |
| Plantas medianamente atacadas | 32 |
| Plantas no atacadas           | 32 |

#### 4. Control químico

Es el método moderno para controlar las malezas en las plantaciones, mediante el uso de sustancias químicas que destruyen malezas sin afectar el culti-



FIGURA 2. Obsérvese el magnífico control biológico de verdolagón (*Trianthema portulacastrum*) con *Hymenia recurvalis*.

vo. Con el desarrollo de las sustancias químicas para destruir vegetales se ha logrado un gran avance en los métodos de represión de malezas.

El control químico, puede presentar ciertas ventajas sobre los demás métodos de control, tales como economía, seguridad y eficiencia; sin embargo, el control químico debe ser utilizado racionalmente para evitar problemas posteriores.

Con el propósito de que no se presenten problemas cuando se utiliza un solo método de control de malezas, tales como acumulación de residuos, malezas tolerantes, plasticidad de población, es importante realizar un plan integrado de control de malezas.

#### c) La erradicación

Consiste en eliminar completamente toda la población vegetal, partes de plantas y sus semillas de un área. Generalmente es más fácil destruir las plantas que sus semillas, pero ambos requisitos deben ser cumplidos para lograr la erradicación.

La práctica de erradicación es costosa y puede emplearse en algunos casos, como en las infestaciones iniciales de una maleza, o cuando ésta se encuentra

en "parches" o en áreas reducidas y especialmente si la maleza es problema nuevo en la región.

### Control químico

Los herbicidas son sustancias químicas usadas para la represión de las malezas.

### Historia \*

La historia de los herbicidas químicos se remonta al año 1896 cuando un agricultor dejó caer un poco de caldo bordelés sobre plantas en crecimiento y notó que murieron algunas plantas nocivas.

En Francia, en 1896, Bonnet anunció que cuando se aplicaba una aspersión de una solución débil de sulfato de cobre en un campo invadido por malezas, se destruían algunas malezas de hoja ancha sin causar daño al maíz.

En 1900 se demostró que las soluciones de nitrato de cobre, sulfato de amonio y sales de potasio eran efectivas como herbicidas selectivos y de ahí la idea de asperjar estos compuestos para controlar malezas en cereales; luego se utilizaron la Kainita y la cianamida cálcica.

Alrededor de 1938, el control químico de malezas recibió un gran ímpetu; los investigadores franceses descubrieron un herbicida llamado Sinox (DNBP), que acaba por contacto con muchas malezas de hoja ancha sin dañar las gramíneas. Debido al precio económico se usó rápidamente en cereales, garbanzos, alfalfa y hortalizas.

Para el año 1939, y luego del trabajo conjunto de fisiólogos vegetales y químicos, se encontraron algunos reguladores de crecimiento.

En el año 1944, el 2, 4-D logró un lugar prominente por sus propiedades como herbicida selectivo. En la guerra se utilizó en la destrucción de cosechas del enemigo. El 2,4-D ó 2,4,5-T debe emplearse cautelosamente porque puede ocasionar desequilibrios ecológicos. Posteriormente la química de los herbicidas se ha desarrollado vertiginosamente.

### Acción de los herbicidas

Actualmente se están haciendo muchas investigaciones para descubrir la forma como actúan los distintos herbicidas, su absorción por las hojas y raíces, su transporte dentro de la planta y su lugar de acción. En este campo ha sido muy útil el empleo del C<sup>14</sup>.

La forma como los herbicidas alteran los procesos vitales son muy variables y muy complejas, por lo cual no existe una teoría simple para explicar la acción fitotóxica; sin embargo, algunas de las variaciones drásticas que pueden inducir los matamalezas son: cambios en la tasa de respiración y por consiguiente en la disponibilidad de energía, modificaciones en la toma de nutrientes, distur-

bios en el metabolismo de los carbohidratos, inhibición de la división celular en los meristemas, bloqueo de algunas reacciones de la fotosíntesis y reducción del área foliar vital.

### *Clasificación*

De acuerdo al tiempo o época de aplicación, se pueden clasificar así:

- A. Herbicidas de pre-siembra
- B. Herbicidas pre-emergentes
- C. Herbicidas post-emergentes

#### **A. Herbicidas de pre-siembra**

Los herbicidas de pre-siembra, como su nombre lo dice, se aplican antes de la siembra y deben ser incorporados al suelo con implementos agrícolas para evitar los problemas de fotodescomposición, o volatilización. Ej.: Treflán, Planavín.

**Treflán** (trifluralina). Concentrado emulsionable a 0.48 kg/litro de trifluralina. Su ingrediente activo es la trifluralina. Aparte del i.a. contiene solventes y emulsificantes que sirven para lograr su disolución en el agua. Es un herbicida que debe ser incorporado lo más pronto posible (antes de 4 horas) en la masa del suelo (8 a 10 cm. de profundidad); controla efectivamente las malezas gramíneas y es bastante selectivo al cultivo del algodón.

**Planavín** (nitralina). El ingrediente activo de este producto es la nitralina. Es un herbicida de control similar al Treflán. Es un polvo mojable que contiene 75% del ingrediente activo. No requiere la incorporación inmediata que exige el Treflán.

El Planavín debe ser incorporado lo más pronto posible después de su aplicación, pero ésta se puede demorar de 24 a 48 horas.

#### **B. Herbicidas pre-emergentes**

Los pre-emergentes deben ser aplicados inmediatamente después de la siembra y antes de la germinación del algodón y las malezas; si se aplican cuando el cultivo está germinado pueden ocurrir problemas de fitotoxicidad fuerte hasta destrucción del cultivo. Ejemplos: Lazo, Herbán, Karmex, Cotorán, Tomilón, Dual.

Los pre-emergentes pueden aplicarse en forma total o en bandas de 40 a 50 cm (Figura 3).

La aplicación de pre-emergentes en bandas (cotorán o Karmex), se realiza en forma simultánea con la siembra del cultivo, con lo cual se logra disminuir los costos de aplicación y de producto.

**Lazo** (alaclor). Herbicida pre-emergente que viene en forma de emulsión concentrada, con 480 gramos de i.a. por litro de producto comercial. Controla



FIGURA 3. Labor simultánea de siembra y aplicación de un herbicida pre-emergente en bandas.

efectivamente las malezas gramíneas y es bastante selectivo al cultivo de algodón.

**Herban (norea).** Herbicida pre-emergente. Es un polvo mojable, con 80% de i.a. que controla malezas gramíneas y de hoja ancha. Es bastante selectivo al cultivo de algodón. Actualmente se ha descontinuado su formulación.

**Tomilón (tetrafluron).** Herbicida pre-emergente. Es un polvo mojable del 65%, controla malezas dicotiledonas y algunas gramíneas. En suelos muy livianos o con capas endurecidas puede acarrear problemas fitotóxicos al cultivo.

**Dual (metolaclor).** Es un herbicida pre-emergente, en forma de concentrado emulsionable del 50%. Controla en forma eficiente malezas monocotiledóneas. La dosis más indicada es de 2 litros por hectárea, en mezcla con Cotorán.

**Tunic (metazol).** Es un herbicida pre-emergente, formulado al 75% como polvo mojable. Presenta problemas de fitotoxicidad y se ha mostrado como un producto errático en el control de malezas.

**Destun (perfluidone).** Es un producto para el control de coquito (*Cyperus rotundus*), que ha dado algunos resultados erráticos en Colombia; a dosis altas actúa bien, pero no es selectivo al cultivo.

**Surflan (E1-119).** Es un polvo mojable del 75% para aplicar en pre-emergencia. Causa en ocasiones fototoxicidad fuerte durante los primeros días de desarrollo de las plantas. Se debe excluir su uso en suelos livianos.

**Prowl (Ac-92553).** Controla malezas monocotiledóneas. Este herbicida requiere aún más investigación. Aplicado en pre-emergencia puede ocasionar daños al cultivo del algodón.

### C. Herbicidas post-emergentes

Los post-emergentes se aplican luego de la germinación del cultivo y las malezas y cuando tanto el cultivo como las malezas a controlar tengan una altura ideal. Ej.: Karmex + DSMA + Surfactante WK.

Los post-emergentes según su época de aplicación se dividen en:

Post-emergentes tempranos

Post-emergentes medianos

Post-emergentes tardíos ("lay by").

**Los post-emergentes tempranos.** Como su nombre lo indica, se aplican cuando las malezas emerjen por primera vez.

Para una mejor acción herbicida, las malezas no deben sobrepasar una altura de 5 cm y el algodón debe tener como mínimo 10 cm de desarrollo. Debido a que la aspersión debe ser dirigida a la base de las plantas de algodón para evitar los peligros de quemazones, los equipos para realizar la aspersión deben poseer ciertas características, las cuales no se cumplen en aquellos disponibles actualmente en el país.

**Los post-emergentes medianos.** Se aplican como un complemento de control de malezas en los cultivos que han recibido inicialmente un herbicida pre-emergente o un herbicida en pre-siembra, una doble aplicación de herbicidas (PSI + Pre-emergente) o cuando se han combatido inicialmente las malezas en forma mecánica-manual. Esta aplicación de post-emergencia mediana, se realiza en cultivos con edad aproximada de 25 a 35 días, en la cual la aspersión debe ser dirigida a la base de las plantas de algodón con malezas de altura máxima de 5 cm.

En razón a que los post-emergentes medianos se aplican cuando el cultivo tiene una altura aproximada de 30 a 50 cm, la aspersión causará menos problemas de quemazón y no obstante que algunas hojas bajas se necrosan o aparecen con clorosis y el tallo se torna rojizo, dicha toxicidad no se refleja en mermas de producción.

Los post-emergentes medianos han tenido buena aceptación en el cultivo de algodón en Colombia, para lo cual se emplean dos tipos de equipo; uno de los cuales en la barra porta-herramienta se colocan los bajantes y boquillas que bien dirigen la aspersión a la base de la planta o lo hacen cubriendo surco a surco de siembra. En esta modalidad se montan también los discos, los cuales

realizan con el aporque un control mecánico. Bajo estas circunstancias se efectúa un doble control de malezas, uno de naturaleza química y otro de naturaleza mecánica.

Otro de los equipos disponibles para la aspersión de post-emergentes medianos, consiste en utilizar la sembradora de algodón, a la cual se le suprimen las tolvas y cadenas y se instala un mecanismo de bajantes provistos de boquillas, las cuales se disponen en forma horizontal para obtener un moje por debajo de las plantas de cultivo (Figura 4).

Se puede también realizar la post-emergencia mediana con equipos de espada, en la cual la aspersión puede dirigirse bien a la base de las plantas del cultivo, o en la calle con aspersión vertical u horizontal; tienen la limitación de eficiencia de trabajo y peligros de quemazón a razón a la inexperiencia de los operarios.

Los productos y dosis para post-emergencia mediana se pueden observar en las recomendaciones de herbicidas incluidas en el texto.



FIGURA 4. Equipo acoplado a la sembradora para aplicar post-emergentes medianos.

**Post-emergentes tardíos (Lay-By).** Se aplican antes del "cierre" del cultivo, con el último aporque y su fin principal es controlar las malezas que causan problemas en la recolección.

En estas aplicaciones tardías, es importante visualizar el daño que puede causar el paso de la maquinaria para elegir bien, entre aspersión con bomba de espalda o con equipo motorizado.

Es importante aclarar que más de dos aplicaciones de post-emergencia pueden originar problemas de residuos de  $As_2O_3$  (Arsénico en la semilla); por lo tanto se recomienda no sobrepasar tal número en una misma temporada.

Por otra parte, el moje a las malezas es esencial y definitivo, por lo cual se deben aplicar los tratamientos con volúmenes de 300 a 400 litros de agua por hectárea.

**DSMA** (metanoarsonato disódico). Es un producto para aplicar en post-emergencia. La aspersión debe hacerse dirigida al cultivo para evitar los peligros de quemazones. Adicionándole diurón y un hipotensor, controla en forma eficiente el coquito, las gramíneas y las malezas dicotiledóneas.

Hay varias formulaciones de DSMA, pero la dosis debe ser de 2,2 kilogramos de ingrediente activo por hectárea.

En condiciones de lluvia actúa en mejor forma que el MSMA.

**MSMA** (metanoarsonato sódico). Herbicida para aplicar en post-emergencia. La aspersión debe ser dirigida a la base de las plantas de algodón para evitar peligros de quemazón. La dosis debe ser de 1,9 kg de ingrediente activo por hectárea.

Utilizado sólo controla gramíneas, y adicionándole diurón, combate el coquito, malezas gramíneas y dicotiledóneas.

**ROUNDUP** (glifosato). Es un producto post-emergente a la maleza; no es selectivo al cultivo del algodón. Se puede utilizar con buenos resultados aplicado en "parches" de coquito a dosis de un galón por hectárea.

## RECOMENDACIONES SOBRE CONTROL DE MALEZAS PARA EL ALGODON EN COLOMBIA

### Generalidades

1. Para todo el país, puede considerarse que el período crítico de competencia de malezas con el algodón está comprendido entre los 20 y 40 días de edad del cultivo.

2. Debe realizar un plan armónico de métodos de control de malezas, para evitar el problema de malezas tolerantes a determinado producto.

3. En el control de plagas, una aplicación ineficaz puede corregirse con otra u otras subsiguientes. En cambio, en el control de malezas, la aplicación del herbicida es definitiva. Al poco tiempo se verán los resultados y, por tal razón,

## Malezas

es necesario que la aplicación del producto se haga después de un análisis conciente del problema, para obviar situaciones de sobredosis que pueden causar toxicidad al cultivo, o dosis bajas que determinen deficiente control de malezas.

4. Antes de la preparación total de los herbicidas, sobre todo cuando se trate de mezclas de un concentrado emulsionable con productos en forma de polvo mojable, es necesario hacer una pre-mezcla, con el fin de evitar posibles situaciones de incompatibilidad de los productos. Los equipos de aplicación deben poseer un buen mecanismo de agitación, para obviar problemas de sedimentos en el fondo del tanque.

5. Es necesario calibrar en forma correcta los equipos de aspersión antes de la aplicación del herbicida, comprobando durante el transcurso de las aplicaciones la calibración, para evitar la posible variación de dosis.

6. La elección de un herbicida o la mezcla de herbicidas debe estar de acuerdo con las malezas que se espera se presenten en el campo, teniendo en cuenta su efectividad y selectividad al cultivo.

7. Fijar las dosis de acuerdo con las texturas del suelo.

8. Se debe dar al terreno una buena preparación.

9. Los volúmenes de aplicación por hectárea deben ser:

a) Para aplicación terrestre, con aspersora montante o autopropulsada, 100 litros.

b) Para aplicación aérea, 20 galones (es imprescindible el "bandereo", para lograr una mejor distribución del producto).

### PARA EL LITORAL ATLANTICO (no se incluye el Sinú)

| Tratamiento             | Herbicida         | Dosis por hectárea en cubrimiento total |              |
|-------------------------|-------------------|---|--------------|
|                         |                   | Suelo libiano                           | Suelo pesado |
| Pre-siembra incorporado | Treflán 0.48 kg/l | 3.0                                     | 3.5 litros   |
| Pre-emergente           | Cotorán 50 %      | 3.5                                     | 4.0 kg       |
| Pre-emergente           | Lazo 0.48 kg/l    | 4.0                                     | 5.0 litros   |
| Pre-emergente           | Karmex 80%        | —                                       | 1.5 kg       |

### Mezclas pre-emergentes

| Herbicidas        | Dosis por hectárea en cubrimiento |
|-------------------|-----------------------------------|
| Lazo + Karmex*    | 2.0 litros + 0.6 a 1.0 kg         |
| Cotorán + Karmex* | 2.0 kg + 0.6 a 1.0 kg             |

\* Para repelón, las dosis de Karmex en mezcla con otros herbicidas debe ser 0.8 a 1.0 kg/ha. Para Copey, Villanueva y en general para suelos muy sueltos el Karmex debe oscilar entre 0.6 y 0.8 kg/ha.

NOTA: No se incluyen en las presentes recomendaciones los herbicidas Planavín y Herbán por discontinuación de su producción.

**Mezclas pre-emergentes**

| Herbicidas     | Dosis por hectárea en cubrimiento |
|----------------|-----------------------------------|
| Lazo + Cotorán | 2.0 litros + 2.0 kg               |
| Cotorán + Dual | 2.0 kg + 2.0 kg                   |

**PARA EL SINU**

| Herbicidas        | Tratamiento             | Dosis por hectárea en cubrimiento total |              |
|-------------------|-------------------------|---|--------------|
|                   |                         | Suelo liviano                           | Suelo pesado |
| Treflán 0.48 kg/l | Pre-siembra incorporado | 3.0                                     | 4.0 litros   |
| Lazo 0.48 kg/l    | Pre-emergente           | 4.5                                     | 5.0 litros   |
| Karmex 80%        | Pre-emergente           |   | 2.5 kg       |

**Mezclas pre-emergentes**

| Herbicidas       | Dosis por hectárea en cubrimiento total |
|------------------|---|
| Lazo + Cotorán   | 2.0 a 2.5 litros + 2.0 kg               |
| Lazo + Karmex    | 2.0 a 2.5 litros + 0.8 a 1.5 kg         |
| Cotorán + Karmex | 2.0 kg + 0.8 a 1.5 kg                   |
| Cotorán + Dual   | 2.0 kg + 2.0 kg                         |

**PARA EL TOLIMA SUR**

| Herbicida         | Tratamiento             | Dosis por hectárea en cubrimiento total |              |
|-------------------|-------------------------|---|--------------|
|                   |                         | Suelo Liviano                           | Suelo Pesado |
| Treflán 0.48 kg/l | Pre-siembra incorporado | 3.0                                     | 3.6 litros   |
| Cotorán 50%       | Pre-emergente           | 3.8 a 4.0 kg                            | 4.5 a 5.2 kg |
| Lazo 0.48 Kg/l    | Pre-emergente           | 4.0                                     | 5.0 litros   |

**Mezclas pre-emergentes**

| Herbicidas       | Dosis por hectárea en cubrimiento total |
|------------------|---|
| Lazo + Cotorán   | 2.0 a 2.5 litros + 2.0 kg               |
| Lazo + Karmex    | 2.0 a 2.5 litros + 0.8 a 1.0 kg         |
| Cotorán + Karmex | 2.0 kg + 0.8 a 1.0 kg                   |
| Cotorán + Dual   | 2.0 kg + 2.0 kg                         |

**PARA EL VALLE DEL CAUCA**

| Herbicidas        | Tratamiento             | Dosis por hectárea en cubrimiento total |
|-------------------|-------------------------|---|
| Treflán 0.48 kg/l | Pre-siembra incorporado | 3.0 a 3.5 litros                        |
| Cotorán 50%       | Pre-emergente           | 5.0 a 6.0 kg                            |
| Lazo 0.48 kg/l    | Pre-emergente           | 5.0 litros                              |

## Malezas

### Mezclas pre-emergentes

| Herbicidas       | Dosis por hectárea en cubrimiento total |
|------------------|---|
| Lazo + Cotorán   | 2.5 litros + 2.5 kg                     |
| Lazo + Karmex    | 2.5 litros + 1.3 kg                     |
| Cotorán + Karmex | 2.5 kg + 1.3 kg                         |
| Cotorán + Dual   | 2.5 kg + 2.0 kg                         |

### PARA LOS LLANOS ORIENTALES

| Herbicidas     | Tratamiento   | Dosis por hectárea en cubrimiento total |
|----------------|---------------|---|
| Lazo + Cotorán | Pre-emergente | 2.0 a 2.5 litros + 2.0 kg               |
| Cotorán + Dual | Pre-emergente | 2.0 kg + 2.0 litros                     |

### PARA TODO EL PAIS

#### 1. Dobles aplicaciones

Primera operación: Antes de la siembra, en presiembra incorporado Treflán 2.0 a 2.5 litros por hectárea.

Segunda operación: Después de la siembra, en pre-emergencia Cotorán 2.0 kg por hectárea o Karmex 0.6 a 1.5 kg por hectárea o Tomilón 1.2 a 1.5 kg por hectárea.

#### 2. Post-emergentes medianos (no tempranos)

| Herbicida residual                   | Herbicidas secundarios       | Hipotensor      |
|--------------------------------------|------------------------------|-----------------|
| Karmex 0.75 kg +                     | DSMA (63%) 3.65 kg +         | 0.5% de volumen |
| Karmex 0.75 kg +                     | MSMA (0.48 kg/l) 4.00 litros |                 |
| Cotorán 2.0 - 2.2 kg +               | DSMA (63%) 3.65 Kg +         | 0.5% de volumen |
| DSMA (63%) doble aplicación 4.0 Kg + |                              | 0.5% de volumen |

Si se quiere aplicar un post-emergente, hay que tener en cuenta:

a) Como en la actualidad no hay equipos para aplicar post-emergentes tempranos, las aplicaciones de post-emergencia se deben utilizar cuando el cultivo tenga 30 días en adelante.

b) Las malezas no deben sobrepasar una altura de 5 cm. El terreno debe estar suficientemente húmedo, para obtener una alta actividad fisiológica del vegetal.

c) La aplicación tiene que ser dirigida a la base de las plantas del algodón, para evitar peligros de fitotoxicidad (quemazones).

d) Si se aplica el DSMA, como único herbicida en la forma indicada, se hace la salvedad de que no se obtiene un control muy satisfactorio de malezas. Debe usarse en caso de emergencia, es decir, cuando no se cuenta con suficiente maquinaria o cuando las condiciones del tiempo impidan efectuar las labores de desyerba.

#### Cómo lograr un buen control de malezas

1. Elegir el herbicida o la mezcla de herbicidas de acuerdo con las malezas que se espera se presenten en el campo, teniendo en cuenta su efectividad, en orden de mayor a menor:

| Control de gramíneas | Control de hojas anchas    |
|----------------------|----------------------------|
| 1. Lazo              | 1. Cotorán - Tomilón       |
| 2. Treflán - Prowl   | 2. Karmex                  |
| 3. Dual              | 3. Treflán - Antor - Prowl |
| 4. Cotorán - Tomilón | 4. Lazo - Dual             |
| 5. Karmex            |                            |

Si en el terreno se encuentra bejuco batatilla (*Ipomoea* sp.), utilizar una mezcla en base a Cotorán, único producto que controla parcialmente tal especie.

Si el terreno está infestado de coquito (*Cyperus rotundus*), no aplicar ningún herbicida; se debe controlar mecánicamente.

Si se tienen problemas con meloncillo (*Metothria* sp.), generalmente diseminado por "parches", realizar un control cultural de esta especie en el momento de la preparación del suelo. Si se tienen dificultades con "chilinchil" o "bicho" (*Cassia tora*), realizar un control mecánico sobre tal maleza, ya que ningún producto tradicional la controla.

Las mezclas pre-emergentes de Lazo, con Cotorán o Karmex, controlan en forma eficiente la papunga (*Bidens pilosa*), pero las mayores infestaciones de esta especie ocurren cuando la acción de los productos ha terminado.

Si existen problemas de ciperáceas de semilla, no utilizar Treflán. Para tamerós (soca) de sorgo, utilizar Treflán o una doble aplicación en base a Treflán.

2. Fijar las dosis de acuerdo con las texturas del suelo; no utilizar Karmex o Cotorán en tratamiento único o solos sobre suelos muy livianos o arenosos. Si el suelo es muy liviano, tener en cuenta la dosis de Karmex de 0.6 a 0.8 kg del producto (mezcla en el tanque).

## Malezas

---

Utilizar la mezcla Cotorán + Karmex, solamente en suelos medianos o pesados.

3. Tener en cuenta la selectividad de los herbicidas para el algodón. En orden de mayor a menor la selectividad, es la siguiente: Herbán, Treflán, Lazo, Cotorán-Dual, Karmex, Tomilón, Tunic y Prowl.

Descartar los herbicidas Karmex, Cotorán y Tomilón en suelos con drenaje restringido o con presencia de capas endurecidas (**hardpan** o **clay-pan**).

4. Si se elige un herbicida de pre-siembra incorporado como Treflán, tener en cuenta:

a) Dar al terreno una buena preparación.

b) Incorporar el producto inmediatamente después de su aplicación preferiblemente en suelo seco.

c) La incorporación debe ser profunda, con toda la traba y en forma cruzada.

5. Si se elige un herbicida o una mezcla pre-emergente, tener en cuenta:

a) Dar al terreno una buena preparación.

b) Aplicar los herbicidas inmediatamente después de la siembra, antes de la germinación del algodón y de las malezas.

c) Tener en cuenta que se necesita cierta humedad en el terreno, para obtener efectividad del herbicida.

En suelos secos la efectividad del herbicida es baja o nula y en suelos demasiado húmedos el herbicida se lixivia rápidamente.

d) Ralea a mano y demorar si es posible, las cultivadas hasta los 30-35 días.

## Toxicidad de los herbicidas

En muchas circunstancias ocurren daños al cultivo por problemas debidos a errores en la dosificación de los productos, sobredosis en las aspersiones, situaciones de heterogeneidad de suelos o presencia de capas endurecidas (Figura 5).

Cuando ocurran problemas graves de destrucción parcial o total, es necesario resembrar dichas áreas con métodos manuales o mecánicos, siguiendo la dirección de siembra original. En casos de aplicaciones en bandas, se puede obviar la toxicidad, haciendo siembras en las bandas no tratadas con herbicidas.

Se puede corregir el efecto tóxico de los herbicidas, con aspersiones foliares de nitrógeno (urea), siempre y cuando la magnitud del daño sea de características cloróticas o de inhibición de desarrollo de las plantas.

En lo posible es mejor no remover el suelo para efectuar nuevas siembras después de una destrucción del cultivo por causas de herbicidas, pero si llegado



FIGURA 5. Daño por sobredosis de un herbicida.

el caso es imprescindible realizar una nueva preparación, es importante arar profundamente, para que el herbicida causante de la toxicidad, se distribuya en una mayor masa de suelo y así evitar al máximo efectos colaterales de toxicidad.

#### Calibración de aspersoras terrestres

Existen varios métodos para la calibración de equipos terrestres, pero el más sencillo y práctico es el siguiente:

1. Marcar sobre el terreno una distancia de 100 metros.
2. Calcular el tiempo gastado por la máquina en recorrer los 100 metros, teniendo en cuenta que el tractor debe llevar una velocidad adecuada.
3. Con la aceleración, empleada en recorrer los 100 metros y con el tractor detenido, se asperja el líquido a una presión de 40 lb/pulg<sup>2</sup>. Recoger en una vasija el líquido asperjado por una boquilla en el tiempo empleado en recorrer los 100 metros.

## Malezas

4. Medir en litros, el líquido recogido por una boquilla y la distancia entre boquillas. Luego comparar este volumen recogido con la siguiente tabla.

Volumen a recoger por boquilla en el tiempo tardado por el tractor en recorrer 100 m. para diversas distancias entre dos boquillas consecutivas y diversas tasas de aspersión por unidad de superficie.

| Distancia entre boquillas (%) | Litros por hectárea           |      |      |      |
|-------------------------------|-------------------------------|------|------|------|
|                               | 100                           | 200  | 300  | 400  |
|                               | Litros a recoger por boquilla |      |      |      |
| 0.45                          | 0.45                          | 0.90 | 1.35 | 1.80 |
| 0.50                          | 0.50                          | 1.00 | 1.50 | 2.00 |
| 1.00                          | 1.00                          | 2.00 | 3.00 | 4.00 |
| 1.20                          | 1.20                          | 2.40 | 3.60 | 4.80 |

El siguiente ejemplo sirve para ilustrar mejor al anterior método de calibración:

Se desea calibrar el equipo para asperjar 200 litros por hectárea, teniendo una distancia entre boquillas de 50 cm.

Con los datos de distancia entre boquilla y el volumen a asperjar por hectárea, observamos la tabla anterior. En dicha tabla, se puede apreciar que para un volumen de 200 litros por hectárea y una distancia entre boquillas de 50 cm, se debe recoger un litro por boquilla en el tiempo gastado por el tractor en recorrer 100 metros. Si el volumen recogido es mayor de un litro, se puede aumentar la velocidad o disminuir la presión hasta lograr recoger un litro. Si por el contrario, el volumen por boquilla es menor de un litro, se puede disminuir la velocidad o aumentar la presión hasta lograr recoger un litro.

## MALEZAS MAS COMUNES EN EL CULTIVO DEL ALGODONERO

### Gramíneas

*Cenchrus brownii*, Cadillo carretón blanco; *Cenchrus echinatus*, Cadillo carretón morado; *Digitaria sanguinalis*, Guardarroció, Guaduín; *Digitaria horizontalis*, Guardarroció, Guaduín; *Echinochloa colonum*, Liendrepuerco, paja de pato; *Echinochloa crusgalli*, Arrocillo; *Eleusine indica*, Pate'gallina; *Leptochloa filiformis*, Paja colorada; *Leptochloa domingensis*, Paja colorada; *Panicum molle*, Pasto de laguna, cañuela; *Panicum fasciculatus*, Granadilla, granadillo.

### Cyperáceas

*Cyperus sphacelatus*, Guadita, cortadera; *Cyperus lingularis*, Cortadera; *Cyperus ferax*, Cortadera; *Cyperus rotundus*, Coquito, coquillo.

### Dicotiledóneas

*Amaranthus viridis*, Bledo blanco; *Amaranthus spinosus*, Bledo espinoso; *Amaranthus dubius*, Bledo; *Bidens pilosa*, Papunga; *Boerhaavia erecta*, Cadillo lagaña, lagaña de perro (flores lila pálido); *Boerhaavia diffusa*, Cadillo lagaña, lagaña de perro (flores cardenales); *Cassia* (*Emelista (tora)*), Chilinchil, bicho; *Corchorus orinocensis*, Espadilla, clavito, *Desmodium tortuosum*, Cadillo juanchito, pega-pega, amor seco; *Eclipta alba*, Palo de agua, marca costal; *Euphorbia brasiliensis*, Canchalagua, lecherito; *Euphorbia hirta*, Triple pollo; *Ipomoea conmutata*, Bejuco batatillo, batatilla; *Ipomoea triloba*, Bejuco batatillo, batatilla; *Jussiaea linifolia*, Palo de agua, marca costal; *Kallstroemia maxima*, Atarraya; *Melothria sp* (*Cucumis*), Meloncillo; *Malachra rudis*, Malva silvestre; *Mimosa invisa*, Dormidera; *Merremia aegyptia*, Bejuco peludo; *Phyllanthus diffusus*, Balsilla; *Phyllanthus niruri*, Balsilla; *Physalis angulata*, Vejigón topotopo, uchuvita; *Portulaca oleracea*, Verdolaga colorada (flores amarillas).

### FACTORES QUE AFECTAN LA EFECTIVIDAD DE LOS HERBICIDAS

Los problemas que se presentan en la utilización de los herbicidas para el control de malezas en el cultivo del algodón, se deben, en gran parte, a la poca atención que prestan los técnicos, agricultores y administradores de los cultivos en la selección y aplicación del producto.

Entre las principales fallas que afectan la acción de los herbicidas se mencionan las siguientes:

#### Mal estado de los equipos

Generalmente el equipo para aplicar herbicidas después de su utilización se descuida completamente por mucho tiempo, hasta cuando se vuelve a requerir. Se observan, entonces, algunas fallas tales como boquillas faltantes, aguilón torcido, bomba descompuesta, mangueras perforadas; rápidamente se hacen las reparaciones del caso y éstas muchas veces no son las más apropiadas.

Es lógico que si desde un principio va a partirse de una improvisación, debido al descuido del equipo, los resultados de control de malezas esperados no podrán ser satisfactorios.

Al equipo de aplicación debe dársele un buen mantenimiento, ya que de su buen estado y correcto funcionamiento, dependerá en gran parte la correcta aplicación del herbicida.

#### Calibración

Generalmente, la calibración de los equipos terrestres la realizan los técnicos de las compañías comerciales, pero es imposible que ellos vigilen todas las aplicaciones de una finca. Comúnmente, se calibra una sola vez el equipo y la falta de una mayor supervisión ocasiona aplicaciones con dosis diferentes, pues

## **Malezas**

---

la presión y la velocidad pueden variar enormemente en las aplicaciones de superficies considerables.

Con el propósito de evitar cambios de dosis, es necesario comprobar diariamente la descarga de las boquillas y la velocidad de aplicación.

### **Agitación**

Una agitación deficiente del equipo aspersor, trae como consecuencia sedimentación en el tanque y obstrucción de boquillas. Con la obstrucción de boquillas se pierde tiempo y las aplicaciones no son uniformes ya que resultan porciones del cultivo enmalezadas, por haber recibido dosis bajas y otras dañadas por sobredosis del herbicida.

A fin de evitar problemas de sedimentación, se recomienda no utilizar tanques de elevada capacidad. Fuera de esto, debe darse una adecuada agitación en el fondo del tanque y hacer premezclas cuando se utilice un producto en forma de polvo mojable. Se han observado problemas de sedimentación al utilizar la mezcla de Lazo más Cotorán, en tanques de elevada capacidad.

### **Boquillas**

Las fallas que afectan la efectividad de los herbicidas con respecto a las boquillas, se deben sobre todo al desgaste y el empleo de distintos tipos de boquillas en la aplicación. Debido al deterioro de las boquillas, el gasto puede aumentar o disminuir. Asimismo, el uso de diversos tipos de boquillas puede afectar la faja asperjada. Es necesario disponer en el aguilón del mismo tipo de boquillas y renovarlas cada vez que se compruebe deficiencias en la descarga.

### **Calidad de agua**

Muchas veces se utilizan aguas sucias que causan serios problemas, pues se obstruyen las boquillas que afectan la eficiencia de la aplicación. Para evitar estos problemas es recomendable disponer de filtros adecuados y utilizar aguas limpias.

### **Dosis**

Frecuentemente ocurren cambios de dosis por la presentación del producto (galones, libras de 454 gramos), cuando la recomendación se hace con el sistema métrico decimal (Kg, litros). Otro tanto puede ocurrir al utilizar medidas como las libras de 454 gramos cuando la recomendación se da en kilogramos. Por lo común no se dispone de medidas exactas de capacidad y se improvisan para tal fin tarros u otros accesorios que afectan la dosis, aumentándola o disminuyéndola, con los perjuicios de mayores gastos de herbicidas o de controles ineficaces de malezas.

A fin de evitar problemas de confusión en las dosis, se recomienda a las casas comerciales presentar los productos en kilogramos o en litros. Los agricultores deben disponer de medidas exactas para evitar variación de dosis.

### **Incorporación**

El error en la incorporación ocurre cuando se realizan aplicaciones nocturnas y por mala visibilidad, se dejan fajas sin incorporación, donde la represión de malezas será prácticamente nula. Otro factor que puede ocurrir con las fallas en la incorporación es la baja visibilidad por presencia de vientos que arrastran gran cantidad de polvo.

### **Suelo**

Debido a la variación de textura del suelo dentro de un mismo lote o a la presencia inadvertida de capas endurecidas (**hardpan** o **clay pan**) dentro del perfil del mismo, pueden resultar fajas afectadas por la fitotoxicidad de un herbicida, si no se seleccionan los herbicidas verdaderamente selectivos para el cultivo del algodón.

Para los casos de lotes, con capas endurecidas, se debe descartar el empleo de los herbicidas Karmex y Cotorán, por ser estos los menos selectivos para el cultivo del algodón.

### **Preparación del suelo**

La preparación del suelo juega un papel importante en la eficacia de un herbicida. Es lógico que en los terrenos mal preparados, la presencia de terrones impide que el herbicida se sitúe en la zona de germinación de las malezas. Se recomienda preparar bien el suelo, para obtener una buena acción del herbicida, sin que ello quiera decir que deba realizarse una pulverización extremada.

### **Humedad del suelo**

La humedad adecuada en el terreno después de la aplicación, es un factor primordial en la buena acción del herbicida. En suelos secos la efectividad del herbicida es baja o nula y en suelos muy húmedos el herbicida se lixivia.

### **Almacenamiento**

Se presentan casos en los cuales se afecta la calidad del producto por mal almacenamiento o por malos empaques que permiten una rápida degradación del herbicida. Se recomienda a los agricultores, no almacenar un herbicida por mucho tiempo.

### **Bandereos en aplicaciones aéreas**

Muchas de las fallas señaladas en las aplicaciones terrestres son comunes en las aplicaciones aéreas, pero uno de los mayores tropiezos en éstas se presentan en los "bandereos".

Los malos "bandereos" se deben a que las personas encargadas de esta labor no saben identificar los diferentes tipos de aviones, por lo tanto se confunden en la faja a asperjar. En muchas ocasiones orientan la aplicación en

## Malezas

---

sentido contrario a la dirección del viento o caminan en sentido diagonal a la aplicación, lo cual se traduce en sobredosis. Otra situación que perjudica los "bandereos" es la utilización de banderas con colores que no se aprecian adecuadamente (se deben utilizar colores blanco, anaranjado, o amarillo). En caso de no "banderear" los lotes, resultan fajas sin ningún control de malezas y otras con problemas serios de fitotoxicidad debido a sobredosis.

Con el propósito de obviar las fallas de los herbicidas por inapropiados "bandereos", es necesario capacitar al personal encargado de esta labor por intermedio de los agricultores y compañías de fumigación aérea. Además, debe recomendarse a los pilotos obedecer las señales del personal que está "bandereando" los lotes a fin de evitar aplicaciones desuniformes.

### Selección del herbicida

No existe una estricta selección del herbicida teniendo en cuenta los problemas de malezas. La selección del herbicida está sujeta al tiempo reinante en la zona; si las lluvias se retrasan las mayores aplicaciones ocurren con Treflán; pero si las lluvias se adelantan, las aplicaciones de herbicidas se hacen con pre-emergentes. Debido a esta selección por condiciones pluviométricas, pueden ocurrir bajos controles, por una mala selección del producto.

### Aplicación tardía

Por circunstancias diversas, se aplican pre-emergentes sobre el algodón germinado, ocurriendo con esto un fuerte daño a la población de algodón y si la maleza ha germinado antes de la aplicación del herbicida, los resultados de control serán muy deficientes.

Se recomienda aplicar los herbicidas pre-emergentes inmediatamente después de la siembra, antes de la germinación del cultivo y las malezas.

### Tolerancia de las malezas

La utilización de un mismo herbicida durante varias temporadas, trae como consecuencia la proliferación de las malezas tolerantes al mismo. Especies de malezas que no ofrecían dificultades en un principio, después de varias aplicaciones del mismo producto, pasan a ser un serio problema, tal como ocurre actualmente con atarraya (*Kallstroemia máxima*), verdolagón (*Trianthema portulaca castrum*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), palo de agua (*Jussiaea linifolia*) y otras especies latifoliadas con el empleo repetitivo de Lazo o Treflán.

A fin de obviar los problemas de malezas tolerantes, debe realizarse un plan de control integrado de malezas mediante el empleo de métodos culturales, semillas de alta pureza, rotación de cultivos, rotación de herbicidas de pre-siembra, pre-emergentes, mezclas pre-emergentes, dobles aplicaciones y control mecánico-manual. Con un plan armónico de métodos de control de malezas se puede solucionar el problema de tolerancia de las malezas.

### III. OBSERVACIONES GENERALES SOBRE COQUITO (*Cyperus rotundus*), Bejuco Batatilla (*Ipomoea* sp.) y Platanito (*Cleome* sp.)

#### EL PROBLEMA DEL COQUITO EN LAS ZONAS ALGODONERAS DE COLOMBIA

El coquito (*Cyperus rotundus*), es sin duda alguna uno de los tropiezos más grandes a que se ve abocada en los actuales tiempos la agricultura moderna. Sobre esta planta de color verde intenso se ha realizado en el mundo una de las mayores investigaciones. Sobre ella se han llenado muchas páginas con el propósito de erradicarla de los campos cultivados. Sin embargo, con el correr del tiempo dicha especie vegetal, sigue su camino desolador cubriendo cada vez mayores áreas, hasta amenazar la agricultura con un posible cambio de vegetación y de cultivos.

Hasta hace algunos años, se creía que la reproducción del coquito era solamente por vía asexual; hoy se sabe que la latencia de las semillas es de largo período, a los 7 años germina el 40%-50% y a los 15 años las semillas pierden su viabilidad. La brotación de la cadena de los tubérculos, posee dominancia apical, es decir, brotan plantas en los extremos de la cadena y cuando se cortan las cadenas en la preparación de tierras se propaga más su población.

Según observaciones realizadas, un tubérculo da otro nuevo en 25 días, 99 tubérculos en 90 días y 146 tubérculos en 105 días. En una hectárea se pueden encontrar entre 40 y 60 millones de tubérculos.

La inundación no causa la muerte de los tubérculos, los mantiene en reposo. La luz solar, causa la muerte de los tubérculos en un período de 10 a 14 días, pero esto solamente ocurre con aquellos afectados directamente por el sol; los que se encuentran dentro del suelo permanecen inalterables.

En las zonas algodoneras colombianas, existen problemas de infestación del coquito, (Figura 6) principalmente en el Tolima Sur y Norte, Valle del Cauca, Cereté, Montería, Codazzi y Algarrobo.

Cuando se cultiva algodón, sobre tierras infestadas por coquito, se necesita que el tiempo no sea extremadamente lluvioso durante los primeros 40 días de cultivo, con el fin que permita realizar las desyerbas y cultivadas que deben ser tempranas y continuas para de esta manera obviar el problema de competencia. En estas zonas la demanda de mano de obra y combustible en las labores de cultivadas es prácticamente el doble del requerido en la eliminación de malezas en lotes sin problemas de coquito.

Sin embargo, se requiere que el suelo esté lo suficientemente húmedo en el momento de la siembra, con el propósito que el algodón pueda germinar bien y antes de la brotación del coquito.

#### Herbicidas para el control de coquito

Prácticamente las investigaciones realizadas en Colombia para el control de coquito con los herbicidas no han tenido éxito en razón a dificultades como fito-



**FIGURA 6.** Fuerte infestación de coquito en un lote de algodón.

toxicidad al cultivo, baja acción, problemas de equipos de aplicación o altos costos de control.

Se han experimentado varios productos para el control de coquito en el cultivo del algodón, entre los cuales pueden mencionarse Antor, H-25893 y H-26910, de la compañía Hércules, con los cuales se logran controles relativamente bajos cuando se incorporan antes de la siembra del cultivo. El H-26910, es el mejor de los tres productos y en la zona aldonera del Sinú, ha tenido mejores comportamientos que en el resto del país. Dicho producto puede controlar en buena forma el coquito hasta 20 a 25 días después de su aplicación, lo que quiere decir que no ampara el cultivo en la época crítica de competencia, que va de los 20 a 40 días; por tal razón es necesario seguir investigando más con este y otros productos que tengan más persistencia en el control, o complementarlos por medio del control mecánico en época temprana.

De la compañía Stauffer, se han experimentado el Vernam y el Devrinol. El Vernam es muy fitotóxico para el cultivo del algodón y el Devrinol es selectivo al cultivo pero el control de coquito es nulo. De la compañía 3M, se ha

experimentado el Destum (perfluidone), el cual no es selectivo al cultivo en dosis altas a los cuales sí controla esta maleza. Aparte de esto es errático.

La mejor acción contra el coquito se ha observado con los herbicidas post-emergentes como el DSMA o MSMA, cuando van acompañados de un hipotensor y otro herbicida como el Cotorán o Karmex, los cuales prácticamente controlan el coquito en un desarrollo de 5 cm de altura, pero el problema de la post-emergencia estriba en la falta de equipos para realizar dichas aplicaciones en algodón de 10 a 15 días de nacido.

La compañía Monsanto viene ensayando hace varios años el herbicida glifosato (Roundup), el cual debe aplicarse en post-emergencia a la maleza, pero la acción aunque es espectacular como cualquier post-emergente, no elimina radicalmente el coquito y el precio de dos aplicaciones, lo hacen prohibitivo para la eliminación del coquito. La ventaja de este producto está en que mediante su aplicación periódica reduce el número de tubérculos por hectárea. Aplicado sobre los "parches" de coquito a dosis de 1 galón por hectárea, muestra mejores perspectivas.

Se está evaluando también el producto Pride (El-117) en pre-siembra incorporado. Este herbicida presenta un efecto residual muy largo.

#### EL BEJUCO BATATILLA

*Ipomoea* sp.

Son hierbas anuales o perennes, por lo general trepadoras y raramente árboles o arbustos, muy difundidas en regiones tropicales y templadas.

Los caracteres genéricos de *Ipomoea* no están claramente definidos. Se distingue de *Convolvulus* por tener un estigma capitado, o dos o tres estigmas globosos. El tallo es generalmente delgado, enredado o trepador, a veces postrado, difuso o erecto; las hojas son alternas, enteras, lobuladas o partidas, y con frecuencia varían mucho en la misma planta; las flores son generalmente vistosas, solitarias o en cimas, en pedúnculos axiliares; la corola es en forma de embudo o de campana, con el limbo a veces entero, pero generalmente con cinco ángulos o cinco lóbulos, rojos, púrpuras, azules, blancos o amarillos en varios tonos y mezclas; el cáliz no tiene brácteas en la base, las cuales aparecen en algunas especies de *Convolvulus*, pero los sépalos son generalmente mayores. Las flores de la mayoría de las especies se abren temprano en la mañana y permanecen así por pocas horas bajo la luz brillante del sol, de donde viene el nombre común en inglés de "morningglory". Unas pocas abren solo al atardecer.

Hay más de 400 especies de las cuales por lo menos 200 ocurren en América Tropical, principalmente en México. En Colombia, aproximadamente se presentan unas 35 especies.

Los nombres de las *Ipomoeas* están mezclados. Por consiguiente, *I. mexicana* puede ser por lo menos 7 especies diferentes pero raramente la original.

### Especies agresivas en el cultivo del algodón en Colombia

Solamente cuatro especies de bejuco batatilla son verdaderamente perjudiciales en las zonas algodoneras colombianas. En el Tolima, Cesar, Magdalena, Sinú, la *Ipomoea conmutata* (Figura 7) y la *Ipomoea tiliacea* son las batatillas que se presentan en forma común. En las áreas algodoneras de Cereté y Montería, la *Ipomoea cuamoclit* está infestando muchos lotes en razón a su doble propagación sexual y axesual.



FIGURA 7. *Ipomoea conmutata*, maleza agresiva y perjudicial en el cultivo del algodón

En el Valle del Cauca la *Ipomoea hirta* es la batatilla que se presenta con frecuencia en las zonas de cultivo.

### Problema del bejuco batatilla

En el cultivo del algodón, el bejuco batatilla perjudica en la siguiente forma:

1. Compite con el cultivo por espacio, agua, elementos nutritivos, luz.
2. Al entrecruzarse con el cultivo, favorece la pudrición de las cápsulas.

3. Impide las labores normales de recolección.
4. Demerita la fibra por la presencia de hojas y tallos.
5. Es hospedera de plagas como *Aphis* y *Spodoptera*.

*Temp.  
des hongos*

**Estudio de la batatilla (*Ipomoea conmutata*)**

En vista de un indicio sobre la diferencia de viabilidad de las semillas según su ubicación en la planta, se inició un estudio en Espinal en el año de 1973 con 10 plantas de bejuco batatilla, a las cuales se les llevó un registro de crecimiento desde la época de germinación hasta la recolección de semillas. Cada planta se dividió en tres segmentos, de los cuales se cosecharon las semillas por separado.

**Crecimiento diario**

Con el propósito de averiguar el crecimiento del tallo, se hicieron observaciones sobre la longitud alcanzada cada 8 ó 7 días. De un promedio de 10 plantas, la longitud del tallo fue de 142 cm.

| Epoca                        | Crecimiento por día |
|------------------------------|---------------------|
| De germinación a los 24 días | 0.5 cm              |
| De los 24 días a 39 días     | 2.4 cm              |
| De los 39 días a 53 días     | 6.3 cm              |
| De los 53 días a 60 días     | 1.0 cm              |
| De los 60 días a 159 días    | 0.0 cm              |

En el cuadro anterior se observa el crecimiento diario del tallo, donde resalta el crecimiento de 6.3 cm por día, en la época comprendida entre 39 y 53 días.

**Período vegetativo**

La época de floración de la batatilla ocurre aproximadamente a los 60 días y el período vegetativo es de 159 días (cerca de 5 meses).

**Germinación de la batatilla**

Con el objeto de averiguar la germinación de las semillas de el bejuco batatilla (*Ipomoea conmutata*), por cada segmento, se cosecharon 10 plantas, teniendo especial cuidado de recolectarlas por segmentos previamente marcados con hilos. Dichas semillas se sembraron en 10 materas separando las siembras de los tres segmentos por cada planta.

Las materas se regaron frecuentemente y se llevaron los registros diarios de germinación por segmento. Luego de la anotación de plantas germinadas se procedía a arrancarlas para evitar confusión en las futuras observaciones.

En noviembre de 1973, se cosecharon las últimas semillas y la siembra se llevó a cabo el 2 de diciembre, colocando 20 semillas por cada segmento, es decir, 60 semillas por matera.

El % de germinación durante un año de observación fue así:

Primer segmento: 50%

Segundo segmento: 53%

Tercer segmento: 55%

Como se aprecia, no hay mayores diferencias de germinación de las semillas de batatilla en los tres segmentos, es decir, la viabilidad de las semillas es prácticamente igual a lo largo del tallo de la planta.

Por otra parte se concluye que la viabilidad es aproximadamente del 50% ocurriendo una germinación del 15% en condiciones favorables de humedad en los primeros 20 días, el porcentaje restante, o sea el 35% germina desde los 20 días hasta el año en forma continua.

La germinación de la batatilla es bastante rápida con buenas condiciones de humedad. Dos días después de la siembra germina rápidamente.

#### Control

Las medidas de control son difíciles debido al mecanismo de latencia que provoca la germinación durante todo el año. Las primeras infestaciones de estas malezas prácticamente se controlan durante la época de preparación del suelo y luego con el uso de Cotorán, desyerbas y cultivadas. En algunas ocasiones el control con Cotorán 50% entre 2.0 y 2.5 kg/ha en mezcla con otro pre-emergente no es satisfactorio. Este producto ofrece un control eficiente, a dosis superiores de 3.0 kg/ha.

Las infestaciones que ocurren cuando el cultivo empieza a "cerrar calles" son contrarrestadas en parte con las desyerbas a mano llamadas "desbejuques", pero en esta época el crecimiento del tallo es muy rápido, entrecruzándose con el cultivo para luego emitir flores. En la época de recolección del algodón, las altas temperaturas ayudan a madurar las semillas que seguirán germinando con buenas condiciones de humedad.

En la actualidad se dispone solamente del Cotorán para el control químico del bejuco batatilla. Los demás herbicidas tradicionales (Treflán, Lazo, Karmex) no ofrecen un control efectivo.

Para un control efectivo, el herbicida ideal para combatir el bejuco batatilla tendría que tener una persistencia en el suelo de 3 meses por lo menos, para impedir las infestaciones en los cultivos después del "cierre de calles", o un post-emergente tardío que tuviera el mismo efecto.

#### ESTUDIO DE LA MALEZA PLATANITO (*Cleome gynandra* L.)

Esta especie de maleza estaba reportada en bordes de carretera y potreros, pero a partir de algunos años ha venido causando problemas en algunos terrenos dedicados al cultivo del algodón. En estas áreas, la infestación ocurre en

gran número, lo cual puede servir de foco de infestación para las áreas vecinas y libres hasta ahora de "platanito" (*C. gynandra*).

La lucha química utilizada por los agricultores para controlar esta maleza no ha tenido resultados favorables, por lo cual continúa propagándose cada año con mayor intensidad.

### **Especies en Colombia**

Existen en nuestras zonas algodoneras dos especies de "platanito", las cuales son fáciles de diferenciar en razón a su presencia de espinas en el tallo.

#### ***Cleome spinosa***

Pertenece a la familia Capparidaceae. Planta herbácea y anual con alturas que oscilan entre 60 a 150 cm. El tallo es erecto con espinas. Las hojas son palmadas, alternas con una espina en la base del pecíolo. La inflorescencia es racimosa, con flores blancas de cuatro pétalos. Se reproduce únicamente por vía sexual (semillas).

La presencia de *C. spinosa* en los lotes cultivados con algodón es muy esporádica, y por ahora no ofrece problemas, los cuales serían críticos debido a la presencia de espinas que lógicamente agravarían las labores de recolección de algodón.

#### ***Cleome gynandra***

Con los sinónimos de *Cleome pentaphylla* y *Gynandropsis gynandra*.

Hace parte de la familia Capparidaceae. Es una planta herbácea anual, tallo erecto pubescente y sin espinas, con alturas que llegan a 1.0 metro; posee hojas palmadas con número variable de 5 a 3. La inflorescencia es racimosa, con flores de 4 pétalos blancos, 5 a 6 estambres morados y antenas amarillas. Su forma de reproducción es estrictamente por semillas.

De las dos especies descritas, la que está causando problemas en el cultivo del algodonoero es *C. gynandra*, la cual no posee espinas.

### **Estudio de la maleza**

Teniendo en cuenta el problema que ofrece "el platanito" en las zonas algodoneras y, las dificultades de control con los herbicidas tradicionales (Treflán, Lazo + Cotorán, Lazo + Karmex) y la rápida infestación, se procedió a desarrollar un estudio especial de la maleza.

En este estudio se contempló lo relativo a latencia, viabilidad de las semillas, % de germinación, período vegetativo, crecimiento de las malezas y el control químico. Para estos estudios se recolectaron en Valledupar (Cesar) semillas de "platanito", en cantidad suficiente para cubrir las siembras a lo largo de un año.

### **Siembras escalonadas de semillas de "platanito" (Cleome gynandra)**

Con el propósito de averiguar los % de germinación de las semillas de "platanito", la latencia o período de reposo y las épocas de mayor incidencia, se realizó un experimento en materas sobre las cuales se sembraron en forma escalonada cada mes, 50 semillas por matera, utilizando 3 materas por cada época de siembra.

La primera siembra se realizó un mes después de la recolección de las semillas, la segunda 2 meses posteriores a la recolección y así sucesivamente hasta 13 meses.

Las materas se regaban dos veces por semana y diariamente se iban contando y arrancando las plantas germinadas.

Los resultados de la germinación durante un mes de cada época de siembra, aparecen en la **Figura 8**.

Se puede apreciar en la **Figura 8** dos situaciones definidas. Una de ellas en la cual se observa un tiempo de reposo o latencia de semillas, el cual va desde el 1° al 5° mes después de la recolección de la maleza, y la otra en donde se aprecia un tiempo de actividad de la germinación, el cual se inicia a partir del 6° mes después de la recolección. La germinación con algunas variaciones fue aumentando paulatinamente, hasta llegar a los 13 meses a presentar una germinación del 88%.

Los datos de la **Figura 8**, presentan la magnitud del problema con la maleza, ya que durante un tiempo relativamente grande (7 meses) van germinando en forma escalonada las semillas del "platanito".

Estas germinaciones son difíciles de controlar en forma total con los herbicidas tradicionales, cuya acción está limitada a los primeros 40 días del cultivo. La época restante (40 días de adelanto) en donde la aparición de la maleza es mayor, queda sin protección química, por medio de los herbicidas.

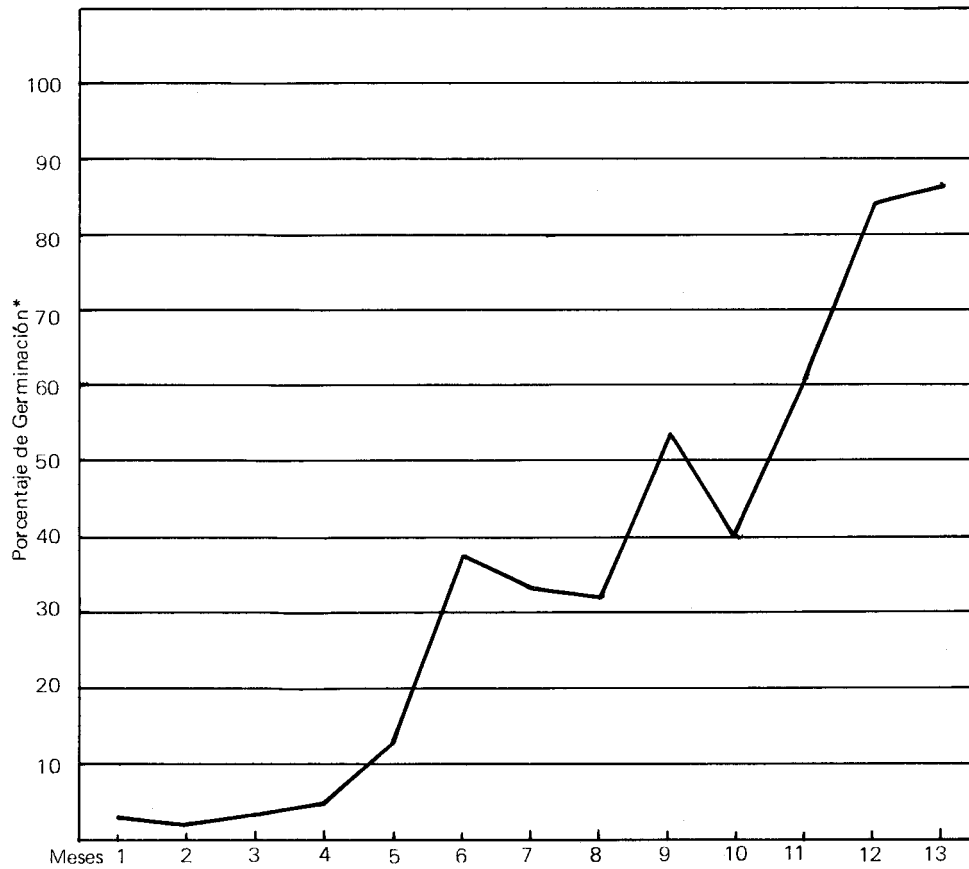
### **Observaciones sobre el desarrollo del "Platanito" (Cleome gynandra)**

Las observaciones sobre el crecimiento del "platinito" (aparición de flores y semillas y período vegetativo) se hicieron sobre 6 plantas sembradas en forma independiente, las cuales se regaron dos veces por semana.

En la **Tabla 2** aparecen los crecimientos semanales y diarios del "platanito" (Cleome gynandra)

En la **Tabla 2** el desarrollo diario del "platanito" es más o menos rítmico y se rompe alrededor de 5a. y 6a. semana, en las cuales el crecimiento diario es de 2.4 a 2.2 cm. El desarrollo se suspende a partir de la 11a. semana con alturas finales de 66.5 cm.

El ciclo vegetativo es de aproximadamente 5 meses (152 días) y la primera flor se observa cerca a los 30 días de edad de la planta. Los primeros frutos secos, aparecen a los 60 días después de la germinación.



EPOCAS DE SIEMBRA "PLATANITO" (150 SEMILLAS/EPOCA)

\* El % de germinación se determinó durante 30 días en cada época de siembra.

**FIGURA 8.** Porcentaje de plantas de "platanito" (*Cleome gynandra*) germinadas en un mes y durante trece épocas diferentes de siembra.

### Control

De acuerdo con experimentos realizados en 1977, los mejores tratamientos fueron Dual + Gesagard FW (2.0 lts + 2.0 lts) y Lazo + Karmex (2.0 lts + 0.8 kg), cuyos controles a los 40 días sobrepasan el 95% de represión.

No obstante que el control químico del 'platanito' con las mezclas pre-emergentes de Dual + Gesagard y Lazo + Karmex fue bueno, no se pueden recomendar como medida única, en virtud a que estos tratamientos presentan un límite de acción hasta los 40 días.

## Malezas

---

La solución a la situación que se presenta con esta maleza, sería el empleo de productos con mayor persistencia o un complemento de control de malezas, que bien puede ser de naturalezas químicas o cultural.

Para el control complementario de naturaleza química, se recomienda el uso de post-emergente dirigido, en el cual se debe incluir el Karmex a dosis de 0.6 — 0.8 kg/ha más el DSMA o MSMA y un hipotensor al 0.5% del volumen de agua utilizado.

Si se selecciona el control cultural, debe iniciarse antes de los 30 días de edad de la maleza, para lo cual deben arrancarse las plantas germinadas durante todo el ciclo del cultivo.

En síntesis, se puede recomendar para el control del "platanito" lo siguiente:

- a) Lazo + karmex (2.0 lts + 0.8 kg) + post-emergentes + control cultural
- b) Lazo + karmex (2.0 lts + 0.8 kg) + control cultural.

#### IV. LAS MALEZAS EN LA RECOLECCION DE ALGODON

En la trayectoria del cultivo se presentan malezas, que al principio, cuando las plantas de algodón están pequeñas, compiten con éstas por nutrientes humedad y luz, perjudicando por ende el crecimiento normal del cultivo. Muchas albergan plagas que contribuyen a disminuir la rentabilidad. Cuando el agricultor cosecha el algodón, la fibra se ve demeritada en su clasificación debido a la presencia de impurezas constituidas por hojas, tallos y semillas de las malezas presentes en el momento de la recolección. En ciertos casos se pierden lotes listos para recolectar porque los cosecheros no quieren trabajar en ellos

---

**TABLA 2.** Desarrollo semanal y diario de la maleza "platanito" (*Cleome gynandra*), Espinal (Tolima), 1976.

| Semana | Desarrollo cm | Desarrollo diario cm |
|--------|---------------|----------------------|
| 1a.    | 1.5           | 0.2                  |
| 2a.    | 4.0           | 0.3                  |
| 3a.    | 8.2           | 0.6                  |
| 4a.    | 13.0          | 0.6                  |
| 5a.    | 30.0          | 2.4                  |
| 6a.    | 46.0          | 2.2                  |
| 7a.    | 53.0          | 1.0                  |
| 8a.    | 54.0          | 0.1                  |
| 9a.    | 59.0          | 0.7                  |
| 10a.   | 62.5          | 0.3                  |
| 11a.   | 66.5          | 0.5                  |
| 12a.   | 66.5          | 0.0                  |

---

por cuanto una o varias malezas impiden una buena labor de recolección o causan heridas en sus dedos, brazos u otras partes del cuerpo.

#### Especies de malezas que entorpecen la recolección

A continuación se detallan las principales malezas presentes en la recolección que deprecian la fibra y causan problemas en la recolección mecánica o a las personas que realizan las labores de cosecha.

#### Guardarroció (*Digitaria sanguinalis*) (Figura 9)

Presenta problemas en la clasificación debido a que las semillas, hojas y tallos secos se adhieren a las motas recolectadas.



FIGURA 9. *Digitaria sanguinalis*, maleza común en el cultivo del algodón en Colombia.

#### Amor seco o cadillo juancho (*Desmodium fortuosum*)

Debido a la presencia de vellosidades y de ciertas sustancias grasosas que secretan las hojas, los capullos de algodón quedan pegados a la maleza causando dificultad para cosecharlos. Como la maleza se adhiere a las motas de algodón, al tratar de arrancarlos flexiona sus ramas y quita de las manos del recolector los capullos. La clasificación de la cosecha es baja porque junto con el algodón van semillas, hojas y ramas. Además de todo esto, la pelusa de las hojas y tallos produce un escozor en las manos, brazos, cuello y en general en las partes del cuerpo que se encuentran descubiertas.

**Cadillo carretón blanco (*Cenchrus brownii*)**  
**Cadillo carretón morado (*Cenchrus echinatus*)**

Las semillas de estas malezas adaptadas para adherirse en su diseminación, poseen espinas que hieren las manos, brazos, y piernas del cosechero, especialmente el *Cenchrus echinatus*. El algodón recolectado queda sucio y al presionarlo dentro de la lona, en que se ha depositado las semillas llenas de espinas, castigan nuevamente las manos de quien realiza tal operación. La gente dedicada a recolectar el algodón usa medias de tela que cubren las manos y brazos para no maltratarse con las cacotas secas, a la vez para protegerse de pelusas y también de los pinchazos de las espinas de ciertas malezas.

**Liendrepuerco (*Echinochloa colonum*)**

Presenta problemas por que las hojas y semillas se adhieren a las motas de algodón, dificultando las labores de recolección. El algodón queda sucio de esta maleza, demeritándose su clasificación.

**Bejuco Batatillo (*Ipomoea* sp.)**

Interfiere el avance del recolector por que sus bejucos se enredan por toda la planta, haciendo perder tiempo y paciencia a la gente que lo está recolectando. La clasificación se demerita por la presencia de hojas y bejucos de esta maleza. Al entrecruzarse entre las plantas impide la entrada de luz, favoreciendo la pudrición de las cápsulas.

**Bledo espinoso (*Amaranthus spinosus*)**

Esta maleza posee a lo largo de sus tallos y ramas espinas que punzan las manos y el cuerpo de los cosecheros. Las motas que están cerca de esta planta no son cosechadas por temor a sus espinas.

**Bledos (*Amaranthus hybridus* — *Amaranthus dubius*)**

Demeritan la clasificación del algodón por la presencia de semillas y restos de hojas.

**Cadillo lagaña (*Boerhaavia erecta*)**

Presenta problemas cuando sus hojas están con rocío, pues en tal situación las motas quedan pegadas a ella. La calidad es baja por la presencia de semillas, hojas y tallos de tal maleza.

**Pasto India (*Panicum maximum*)**

Principalmente y, puntero (*Hiparrhemia rufa*) dificultan la labor de recolección al tener que apartarlos en el campo o tumbarlos para poder continuar su trabajo.

**Chiche de boruco (*Achyranthes aspersa*)**

Con la disposición que guardan las semillas en las plantas, y al intentar arrancar los capullos que se encuentran cerca de estas malezas, las manos del cosechador se punzan.

Las malezas detalladas anteriormente aumentan los costos de recolección.

Además de pagar un valor más alto por el algodón recolectado, éste se ve castigado fuertemente en las desmotadoras. Como es bien sabido, la incidencia de una maleza en determinada área se debe a condiciones ambientales favorables de suelo, humedad y temperatura, condiciones que permiten la adaptación de una o varias especies de malezas. Así por ejemplo, en la zona algodonera de la Dorada, el problema en la maleza radica principalmente en el bejuco batatillo (*Ipomoea* sp.) que presenta problemas en la cosecha. En la zona del Copey y Algarrobo vale la pena mencionar el bejuco peludo (*Merremia* sp.), que al entrecruzarse en la plantación impide una normal recolección. En el Valle del Cauca, la papunga (*Bidens pilosa*) (Figura 10), especie que entorpece la cosecha y demerita la fibra.



**FIGURA 10.** Las semillas de papunga se adhieren a las mojas de algodón, demeritando su calidad.

Conviene tener presente los bajos rendimientos que ocasionan las malezas al cultivo del algodonero, así como también las mermas en clasificación, para rea-

lizar un control adecuado, bien sea destruyendo las malezas manualmente o utilizando productos químicos. En nuestras zonas algodoneras se hace el control manual con machete. Si se quiere realizar el control de estas malezas (después del último aporque) con herbicidas puede utilizarse Karmex de 0.8 a 1 kg por hectárea del producto comercial más 3.65 kg/ha de DSMA del 63%, añadiéndole un surfactante al 0.5% de la solución; la aplicación debe ser, dirigida a la base del algodón. Es necesario tener presente que las malezas no deben sobrepasar una altura de 10 centímetros.

#### BIBLIOGRAFIA

- BUSTAMANTE, E. H. PATIÑO y J. CARDENAS. 1960. Consideraciones fitosanitarias sobre las malezas. Instituto Colombiano Agropecuario.
- CHAVES, R. 1968. Algunas anotaciones sobre calibración de aparatos aspersores terrestres. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros. 15 p.
- \_\_\_\_\_, y J. H. YEPES. 1971. Control de malezas en el algodonero con la aplicación de pre-emergentes sobre Treflán o Planavín. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros. 20 p.
- \_\_\_\_\_, y J. H. YEPES. 1973. Recomendaciones sobre control de malezas para el algodón en Colombia, cosecha 1973-1974. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros. El Algodonero. 60: 22-26.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1973. Curso de Control de Malezas.
- KLINGMAN, GLEN. C. 1961. Weed control: as a science (New York).
- Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. 1959. La lucha contra las malezas.
- SERVICIO SHELL PARA EL AGRICULTOR (Fundación Shell). s.f. Control Químico de Malezas. Cagua, Venezuela.
- \_\_\_\_\_. s.f. Conferencias sobre el VI Curso de control de malezas. 75 p.
- YEPES, J. H. y R. CHAVES. 1970. Herbicidas pre-emergentes en tratamiento de pre-siembra incorporado para el algodonero. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros. 27 p.
- \_\_\_\_\_. 1970. Mezclas pre-emergentes para el Algodonero en Codazzi. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros. El Algodonero. 33: 11-18.
- \_\_\_\_\_. 1969. Observaciones sobre un equipo para aplicar herbicidas post-emergentes, en Repelón. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros. El Algodonero. 26: 18-21.
- YEPES, J. H. 1972. Mezclas triples pre-emergentes. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros. El Algodonero. 54: 11-15.

- YEPES, J. H. 1971. Post-emergentes dirigidos en el algodón. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros. 25 p.
- \_\_\_\_\_. 1970. Las malezas en la recolección de algodón. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros. El Algodonero. 32: 12-15.
- \_\_\_\_\_. 1971. Las semillas de las malezas. Bogotá, Federación Nacional de Algodoneros. El Algodonero. 41: 36-30.