

MALEZAS. MÉTODOS DE CONTROL EN LA AGRICULTURA.

MSc. Dania Bárbara Núñez Sosa

Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Carretera a Varadero km 3^{1/2},
Matanzas, Cuba, CP 10400.

Resumen.

Las malezas en la agricultura causan pérdidas considerables a nivel mundial, mermando los rendimientos de un gran número de cultivos. Estas especies de plantas presentan una gran plasticidad ecológica y adaptabilidad a condiciones adversas que no resisten los cultivos de interés económico. Existen una serie de métodos que pueden ser empleados por los agricultores y resulta de vital importancia el conocimiento de los mismos para un manejo integral de las malezas. El objetivo del presente trabajo es caracterizar a ese grupo de especies, haciendo énfasis en sus características, daños que ocasionan y métodos de control, para ser usado como bibliografía complementaria por los estudiantes de la carrera Agronomía en la asignatura Fitotecnia General.

Palabras claves: Malezas, características, daños, métodos de control.

Introducción.

Es común encontrar en la literatura técnica una serie de términos y denominaciones para definir a las especies que compiten con los cultivos establecidos. Estos son: malas hierbas, plantas parásitas, vegetación indeseable, vegetación extraña, plantas no objeto de cultivo y últimamente malezas.

Con estos términos se definen a las especies botánicas que no siendo objeto de cultivo compiten con las plantas cultivadas por espacio, aire, luz y nutrientes, mermando los rendimientos y haciéndose necesaria la inversión de recursos económicos en la obtención de productos agrícolas (cosechas). En muchas ocasiones las malezas resultan alelopáticas y hospederas de plagas y enfermedades.

Estas especies nocivas presentan una gran adaptabilidad al medio y una gran resistencia a factores adversos.

Desde los inicios de la agricultura el hombre ha dedicado grandes esfuerzos para combatirlas, en sus inicios de forma manual y posteriormente con el empleo de equipos para mejorar la eficiencia de su control lográndose en las últimas cinco décadas significativos avances científicos y tecnológicos para obtener sustancias químicas o biológicas que sean menos tóxicas al hombre, menos agresivas al ambiente y al mismo tiempo más eficaces en el control de las mismas.

Resulta indispensable el control de las malezas para obtener altos rendimientos, debiéndose utilizar una serie de métodos que permiten su extirpación o reducción.

Desarrollo.

La palabra maleza se deriva del latín “malitia” que se traduce como maldad. Barcia (1902) en el primer Diccionario etimológico de la lengua española las define: “Maleza, femenino anticuado de maldad. La abundancia de hierbas malas que perjudican a los sembrados”.

Klingman (1961) las define como “planta que crece donde no es deseada o planta fuera de lugar”. Mercado (1979) señala que han sido definidas de varias maneras entre ellas “plantas que interfieren con el hombre o área de interés”.

Trujillo (1981) las define como “plantas que interfieren negativamente con actividades productivas y recreativas del hombre”.

Rodríguez (1988) las define como “término genérico antrópico, que califica o agrupa aquellas plantas que, en un momento o lugar dado y en un número determinado, resultan molestas, perjudiciales o indeseables en los cultivos o en cualquier área o actividad realizada por el hombre”.

La distribución de las malezas alrededor del mundo ha sido asociada con la explotación y colonización del hombre, las mismas han sido esparcidas a lo largo del planeta por ignorancia o descuido a través de su semilla sexual y partes asexuales (bulbos, rizomas, estolones, tubérculos, etc.), igualmente al trasladar los animales y las maquinarias. Los factores ambientales tales como: agua, fauna silvestre y viento pueden contribuir en la diseminación de las mismas.

Algunos aspectos que favorecen a las malezas en su competencia con los cultivos establecidos.

- ❖ Producción de gran cantidad de semillas. Ejemplo: Bledo (*Amaranthus sp*) y Escoba amarga (*Parthenium hysterophorus*) pueden producir enormes cantidades de semillas viables.
- ❖ Adaptaciones eficaces para su dispersión: Presentan estructuras especiales que les permite adherirse a las ropas, pelaje de los animales. De igual modo se pueden diseminar por el aire y el agua. Ejemplo de estas adaptaciones: Guisazo (*Cenchrus echinatus*), Rabo de gato (*Achyranthes aspera*) y otras.
- ❖ Longevidad: Esto le permite permanecer en período de latencia o reposo en espera de condiciones propicias para germinar.
- ❖ Adaptaciones para soportar condiciones adversas. Muchas de estas especies nocivas pueden soportar períodos prolongados de sequía. Ejemplo: Cebolleta (*Cyperus rotundus*), Don Carlos (*Shorgum halepense*).
- ❖ Adaptaciones para defenderse: Algunas especies están provistas de mecanismos de defensas especializadas como espinas, aguijones, sustancias urticantes, olores desagradables y otros. Ejemplo: Marabú (*Dichrostachys cinerea*), Anamú. (*Petiveria alliacea*)
- ❖ Capacidad para propagarse vegetativamente: Algunas especies además de sus semillas presentan órganos subterráneos rizomatosos o estoloníferos muy eficaces para su multiplicación vegetativa. Ejemplo: Don Carlos (*Shorgum halepense*), Cebolleta (*Cyperus rotundus*).
- ❖ Rusticidad.
- ❖ Poder de diseminación de las semillas.
- ❖ Poder de reposo de sus semillas.
- ❖ Longevidad.
- ❖ Resistencia al agua.

- ❖ Resistencia al fuego.
- ❖ Dinámica de germinación.
- ❖ Asociación con los cultivos.
- ❖ Asociación con el tipo de suelo.
- ❖ Distribución geográfica.

Las especies de malezas terrestres persisten en el suelo en virtud de sus estructuras latentes, sean semillas u órganos vegetativos de propagación como rizomas, tubérculos y estolones. En infestaciones densas, los bancos de semillas o meristemos subterráneos, de los cuales las nuevas plantas se incorporan en las poblaciones adultas, pueden ser excepcionalmente grandes. Rao et al (1968) estimó que poblaciones de tubérculos de *Cyperus rotundas* L. del orden de 10, 000, 000 por hectárea eran posibles, mientras que Soerjani (1970) calculó que *Imperata cylindrica* puede anualmente producir seis toneladas de rizomas por hectárea.

El tiempo requerido para alcanzar la madurez reproductiva en las malezas varia considerablemente y puede ser similar al tiempo del cultivo acompañante o ser considerablemente más corto. En los trópicos, los ciclos de vida de las malezas pueden ser extremadamente cortos. *Echinochloa colona* (L.) Link, *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. y *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd pueden llegar a la floración en 30 - 45 días, mientras que *Rottboellia cochinchinensis* puede producir semillas maduras a los 50 días de iniciado su ciclo (Fisher et al. 1985). Ciclos de vida similares, de corta duración, pueden observarse en malezas de latitudes templadas (p.ej. *Capsella bursa-pastoris* L.), pero las malezas de gran daño económico tienden a tener un extenso período de crecimiento, alcanzando no menos de 6 meses.

Rangos máximos productivos en malezas gramíneas (según Mailett, 1991).

Especie	Producción de semillas por planta
<i>Avena fatua</i>	1000 - 3000
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	hasta 66,000
<i>Echinochloa colona</i>	3000 - 6000
<i>Eleusine indica</i>	hasta 4000
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	hasta 2000

Daños ocasionados por las malezas.

- ❖ Dificultan el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas al robarle nutrientes, espacio, luz y aire.
- ❖ Reducen la superficie del suelo apta para el cultivo
- ❖ Merman la calidad y cantidad de las cosechas reduciendo la calidad biológica de los frutos agrícolas.
- ❖ Contaminan los productos obtenidos.
- ❖ Son hospederas de muchas plagas y enfermedades que pueden pasar posteriormente a las plantas de cultivo.
- ❖ Dificultan las labores como por ejemplo en el caso del Don Carlos, cuyos rizomas hacen imposible binar y aporcar.

- ❖ Disminuyen el valor de las cosechas de granos, al mezclar sus semillas con estos.
- ❖ Muchas especies tienen marcado efecto alelopático negativo.
- ❖ Elevan el costo de producción de los cultivos.
- ❖ Brindan refugio y facilitan el desplazamiento de los roedores.
- ❖ Dificultan la localización de madrigueras de roedores.
- ❖ Algunas especies son fuentes potenciales de alimentación de roedores.
- ❖ Causan toxicidad directa al ganado y disminuyen la calidad de los pastos.

La competencia por el espacio útil afecta tanto a las partes aéreas como a las subterráneas. Está comprobado que el desarrollo radicular de una planta disminuye cuando crece en la vecindad de otras.

La competencia por el espacio aéreo depende del nivel de infestación y de la velocidad de crecimiento.

La competencia por la luz es diferente según la época del año y el modo de propagación de las malas hierbas.

Las malas hierbas que se reproducen habitualmente por semillas suelen resultar menos dañinas en su competencia por la luz que las que se reproducen vegetativamente.

La competencia por el agua del suelo depende del nivel de invasión de las malas hierbas y de la actividad transpiratoria.

La competencia por los elementos nutritivos es el factor que más influencia ejerce en el rendimiento del cultivo. Las malas hierbas extraen cantidades importantes de nutrientes que, en otro caso, estarían a disposición de las plantas cultivadas. Los elementos nutritivos varían mucho con la especie invasora y con el grado de infestación.

Aparte de los fenómenos de competencia, se producen otras relaciones cuya manifestación es menos clara pero que, con frecuencia, producen efectos depresivos muy marcados sobre el desarrollo del cultivo.

Las malas hierbas sirven de refugio a insectos fitófagos y nematodos fitopatógenos que pasan parte de su ciclo biológico dentro o fuera de los campos cultivados, facilitando así la invasión del cultivo y generando unos daños considerables.

La presencia de malas hierbas contribuye a propagar enfermedades de naturaleza fúngica.

Varios autores coinciden en señalar a las malezas como uno de los principales factores que afectan la producción de maíz. Nieto (1970) indica que las pérdidas en la cosecha del maíz pudieron haber alcanzado 45% en Alemania, 30% en Rusia, 50% en India y 40% en Indonesia, si las malas hierbas no hubieran sido controladas. Ennis (1976) et al. concluyeron que en los Estados Unidos las mayores pérdidas anuales en los cultivos, en rendimiento y calidad, son debido a las malezas, y que el costo para controlarlas es superior al combate de insectos, fitopatógenos y nematodos.

El mayor conocimiento del daño de las malezas proviene de las evaluaciones de pérdidas de cosechas agrícolas. De manera general, se acepta que las malezas ocasionan una pérdida directa aproximada de 10% de la producción agrícola. En cereales, esta pérdida es del orden de más de 150 millones de toneladas. Sin embargo, tales pérdidas no son iguales en los distintos países, regiones del mundo y cultivos afectados.

En la década de 1980, se estimó que las pérdidas de la producción agrícola causada por las malezas ascendían a 7% en Europa y 16% en África, mientras que en el

cultivo del arroz fueron de 10,6%, 15.1% en caña de azúcar y 5, 8% en algodón (Fletcher 1983).

Ashby y Pfeiffer (1956) afirman que las pérdidas de rendimientos debido a las competencias de malezas son muy altas en el trópico (50% o más), mientras que en las zonas templadas promedian un 20%.

Las pérdidas anuales causadas por las malezas en la agricultura de los países en desarrollo han sido estimadas en el orden de 125 millones de toneladas de alimentos, cantidad suficiente para alimentar 250 millones de persona. (Fryer 1979).

Clasificación de las malezas.

Las malezas se clasifican en diversidad de formas dependiendo del interés particular de las personas en un momento dado.

❖ Por su ciclo de vida.

- a) Anuales: Cuando cumple su ciclo de vida en menos de un año, rápido crecimiento y propagación fundamentalmente por semilla sexual. Ejemplo: Bledo (*Amaranthus sp.*).
- b) Perennes: Plantas que viven más de un año pudiéndose propagar por semilla sexual o propágulos vegetativos siendo la última la principal vía. Ejemplo: Don Carlos (*Sorghum halepense*)
- c) Semiperennes o perennes: Depende de las condiciones ambientales fundamentalmente la pluviosidad y el manejo del cultivo según el grado de preparación de la tierra. Su reproducción es por semilla sexual generalmente de porte bajo. Pudiendo vivir un año o más en caso de existir la humedad mínima necesaria.

❖ Por su hábito de crecimiento.

- a) Erectas: Plantas de crecimiento erecto.
- b) Rastreras: Son plantas cuyos tallos crecen tendidos sobre la superficie del suelo.
- c) Trepadoras: Plantas con tallos capaces de trepar sobre otras plantas.

❖ Por el grado de nocividad según Trujillo (1981).

- a) Levemente perjudicial: Se encuentran en bajas densidades y son fáciles de controlar.
- b) Medianamente perjudicial: Densidad variable dependiendo del agua y nutrientes disponibles. Se pueden controlar empleando métodos físicos, mecánicos y con herbicidas selectivos.
- c) Altamente perjudicial o nocivas: Se presentan en altas densidades en casi todas las regiones, son plantas muy agresivas y pueden segregar sustancias alelopáticas o interferir la cosecha del cultivo. Ejemplo: Zancaraña (*Rottboellia exaltata*), Don Carlos (*Sorghum halepense*).

❖ Por los requerimientos hídricos.

- a) Hidrófilas: Altos requerimientos de agua.
- b) Mesófilas: Intermedios requerimientos de agua, grupo en el cual se encuentran la mayoría de las malezas.
- c) Xerófilas: Plantas adaptadas a condiciones de sequía.
- d) Higrófilas: Plantas que requieren alta humedad atmosférica.

- ❖ Por requerimientos lumínicos.
 - a) Heliófitas: Altos requerimientos de luz.
 - b) Esciófilas: Bajos requerimientos lumínicos.
 - c) Hemiesciófilas: Requerimientos intermedios de luz.

- ❖ Por requerimientos térmicos.
 - a) Macrotérmicas: Necesitan temperaturas por encima de 20 °C.
 - b) Mesomicrotérmicas: Necesitan entre 5 y 10°C.
 - c) Holotérmicas: Termobucuas.

Métodos para el control de malezas.

Para evitar o reducir al mínimo los inconvenientes ocasionados por las malezas, se hace necesario prevenir, manejar y controlar en forma eficaz y eficiente. Existen varios métodos para el control de las malezas o para su reducción. Entre los cuales encontramos:

1. MÉTODOS PREVENTIVOS.

La prevención consiste en una serie de medidas tendentes a evitar la introducción de una especie de maleza inexistente en un país, región o área determinada, o a evitar la dispersión de las ya existentes, mediante la eliminación o control de las fuentes de infestación. Entre las medidas a cumplir se encuentran:

- ❖ Limpieza de las semillas o plántones evitando la siembra de semillas contaminadas.
- ❖ Utilización de semillas procedentes de banco de semilla certificada.
- ❖ Limpieza de la maquinaria agrícola.
- ❖ Limpieza de los márgenes o linderos de los campos próximos.
- ❖ Cuarentena para prevenir la entrada de una maleza exótica en un país o territorio determinado.

2. MÉTODOS CULTURALES.

La definición más estrecha de control cultural de malezas dada por Burrill y Shenk (FAO 1986) "este incluye cualquier práctica de atención o manejo que aumente la capacidad de los cultivos para competir con las malezas. El control cultural es básicamente el arte de manejar la vegetación..."

Se pueden realizar las siguientes prácticas:

- ❖ Rotaciones de cultivo.
- ❖ Adecuada preparación de suelos.
- ❖ Utilización de los marcos de siembra o plantación adecuados.
- ❖ Evitar la quema de rastrojos.
- ❖ Utilización de cultivos intercalados o policultivos.
- ❖ Uso de plantas asfixiantes (girasol, sorgo, soya, chícharo de vaca, frijol terciopelo, kenaf y otros).
- ❖ Manejo del agua.

3. MÉTODO DE CONTROL QUÍMICO.

❖ Utilización de herbicidas químicos.

Es realmente cierto que el éxito en la agricultura de los países desarrollados en las últimas décadas se debe en gran medida al uso de los herbicidas, lo cual difiere mucho a la situación de los agricultores de los países en desarrollo al no poseer los mismos el poder económico para adquirir los herbicidas y equipos necesarios para su aplicación.

El uso de herbicidas ha revolucionado la técnica agrícola de nuestro tiempo y proporciona un avance espectacular en el control de las malas hierbas (Urbano, 2005).

Deben valorarse las afectaciones que provocan al medio ambiente el uso continuado de los herbicidas en la agricultura, buscando las posibilidades de conjugar diferentes métodos que pueden suplir el uso de herbicidas y controlar de manera eficaz las malezas con una menor alteración al medio ambiente.

Los herbicidas disponibles en el mercado son numerosos. Se clasifican por su mecanismo de acción en 24 grupos (Mallory-Smith, 2003) lo que se conoce como clasificación del Grupo de Trabajo HRAC (2006).

El uso prolongado de un mismo herbicida puede causar problemas de existencia de malezas, fenómeno que consiste en la aparición de biotipos tolerantes de una especie anteriormente controlada por el herbicida.

Un herbicida que merece una especial atención es el glifosato. El consumo a nivel mundial de este herbicida es muy elevado, pues se aplica en numerosos cultivos tanto en pre siembra o pre trasplante como más tarde en aplicaciones dirigidas.

Su utilización en sistemas de conservación del suelo y, más recientemente, en cultivos modificados genéticamente que soportan su aplicación, también ha hecho incrementar su utilización. Los tratamientos en zonas no agrícolas y forestales son también importantes. Dada su gran utilización, la aparición de biotipos resistentes también ha sido marcada. Así Heap (2006) reconoce ya 12 especies de malezas que presentan resistencia al glifosato. Esto ha resultado ser sorprendente por el hecho de que las resistencias han aparecido después de un largo tiempo de uso, superior a 20 años, y de la utilización de grandes cantidades de producto. Así, se preveía como muy improbable que esta resistencia pudiera aparecer (Bradshaw et al 1997).

Actualmente no sólo hay resistencia a glifosato sino que éstas aumentan tanto en número de especies como en el número de localidades a nivel mundial. La más reciente es la *Sorghum halepense* en Argentina, que reviste una importancia por tratarse de una planta perenne de gran importancia en los cultivos (Leguizamon, 2006).

Actualmente, el número de malezas resistentes es cada vez más numeroso. Mediante la base de datos weedscience.com (Heap, 2006), puede hacerse un seguimiento exhaustivo del estado de la situación. Respecto a la magnitud de este fenómeno y su distribución a nivel mundial cabe decir que en el año 2006 se han reconocido oficialmente 311 biotipos resistentes, correspondientes a 183 especies, de ellas, 110 dicotiledóneas y 73 monocotiledóneas, afectando aproximadamente a 270 000 campos.

4. METODO DE CONTROL BIOLÓGICO.

Consiste en la utilización de organismos, agentes biológicos o enemigos naturales que se encuentran en el ambiente y que a través de su interacción afectan negativamente el desarrollo de una población de malezas. Esta táctica de control representa la máxima

aspiración en el manejo de malezas, fundamentalmente en términos ecológicos y de preservación del ambiente.

- ❖ Uso de enemigos naturales específicos.
- ❖ Empleo de micoherbicidas. Algunos hongos son enemigos naturales de determinadas malas hierbas, de modo que preparados de sus esporas pueden utilizarse para controlarlas.

Este campo de investigación es reciente. Se requiere mucho esfuerzo para descubrir especies de hongos entre los existentes en la vegetación espontánea, que controlen las adventicias más problemáticas de cada cultivo. Pero existen ya diversos ejemplos: el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* contra *Aeschynomene virginica* y *Phytophthora spp* contra *Morrenia odorata*. Por otra parte, dos especies de hongos del género *Septoria* y una del *Phoma* controlan la correhuela (*Convolvulus arvensis*) y el hongo *Puccinia canaliculata* controla *Cyperus esculentus*.

5. METODOS FÍSICOS.

Implican la remoción de las malezas directamente por el hombre o mediante la utilización de diferentes implementos como: cultivadores, escarificadores, arados, etc.

- a) Mecánico manual con azadón o escarda.
- b) Mecánico con implementos mecánicos tirados por tractor.
- c) Mecánico con implementos tirados por animales.
- d) Chapea o ciega.
- e) Destrucción por el fuego.
- f) Asfixia por agua, inundación.
- g) Asfixia con materiales inertes (mulching).

6. MÉTODOS NO CONVENCIONALES.

- ❖ Por descarga eléctrica: Se basan en descargas eléctricas puntuales (chispas) o continuas (contacto). El método basado en descargas eléctricas puntuales fue iniciado en la antigua U.R.S.S. ya en 1970. Se basaba en producir chispas de 2,5 kV por 10-6 s. Mayor mortalidad se logra con tensiones del orden de 50 kV, con las que se alcanzaban temperaturas en la chispa de 35.000 a 40.000°C. Dos diodos separados entre 20 y 150 mm se acercan a la mala hierba y producen la descarga eléctrica. El método basado en descargas continuas, desarrollado principalmente en Estados Unidos y Europa, consiste en una descarga de unos 9 a 17 kV y 54 kW, que alcanza la mala hierba por medio de un bastidor arrastrado con barras y/o cadenas.
- ❖ Por congelación.
- ❖ Por solarización: para una solarización eficaz es necesario asegurar en el suelo 40° C durante 20 días. Por este motivo solo se puede emplear en zonas con suficiente insolación.

7. CONTROL INTREGRADO.

Armoniza todos los métodos anteriores para eliminar de manera más eficaz y rentable posible, así como el máximo respeto al medio ambiente.

Hay que tener en cuenta que la repetición de cualquier técnica de control, sea mecánica, cultural o de uso de herbicidas suele tener como consecuencia la adaptación de alguna especie de maleza. La mejor herramienta de manejo es la de cambiar de estrategia a menudo.

El Manejo Integrado de malezas (MIM) es la competencia y utilización en forma racional y oportuna de un conjunto de principios, estrategias, métodos y materiales, para limitar con criterio económico el impacto de las malezas sobre el agroecosistema. En el MIM deben tomarse en consideración las condiciones agroecológicas, especies de malezas predominantes y sus requerimientos, rotación de cultivos, sistemas de labranzas de la tierra y rotación de herbicidas

Una estrategia efectiva de manejo de malezas a largo plazo está basada en la aplicación práctica del concepto ecológico de la máxima diversificación del disturbio, lo que significa diversificar los cultivos y las prácticas culturales tanto como sea posible dentro de un agroecosistema dado. Esto lleva a una completa disrupción de los nichos ecológicos de las malezas (Liebman y Davis, 2000) y, por lo tanto, a la minimización del riesgo de la evolución de la flora en el sentido de favorecer un número limitado de especies altamente competitivas. Además de esto, un sistema de producción altamente diversificado también reduce el riesgo del desarrollo de poblaciones de malezas resistentes a los herbicidas.

Rol ecológico de las malezas.

Las malezas también aportan beneficios a los agricultores. En la agricultura ecológica no se persigue el propósito de eliminar las malas hierbas o malezas, sino de controlar su aparición en los cultivos sobre los límites aceptables. Por lo tanto, sólo los métodos físicos son aceptados (excluyéndose la utilización de métodos químicos, como herbicidas). Por ello en la Agricultura ecológica no se pretende la eliminación total de las malezas, sino crear un balance adecuado entre ellas y el cultivo para que el rendimiento no se vea afectado.

Aunque las malezas interfieren con la producción agrícola, son componentes importantes de los agroecosistemas, por lo que de la forma en que sean manejadas y tenidas en cuenta dependerá la sostenibilidad del sistema.

Aspectos positivos de las malezas.

- ◆ Controlan la erosión de los suelos, mejoran su estructura y estimulan la actividad biológica de los mismos.
- ◆ Mantienen la humedad en el suelo.
- ◆ Favorecen la estructuración de la materia orgánica y del nitrógeno del suelo.
- ◆ Albergan fauna benéfica (abejas, enemigos naturales de las plagas).
- ◆ Sirven de alimento al ganado.

Consecuencias de la eliminación total de las malezas en el suelo.

- ◆ Disminución total de la producción por área por la remoción de la biomasa vegetal.
- ◆ Eliminación de los nichos protectores de los insectos beneficiosos.
- ◆ Aumentos de los problemas de erosión posterior a la cosechas de los cultivos.
- ◆ Pérdida de los nutrientes almacenados por las malezas.

IMÁGENES DE MALEZAS PRESENTES EN LOS CAMPOS DE CUBA:



Don Carlos (*Sorghum halepense*)



Zancaraña (*Rottboellia exaltata*)



Cebolleta (*Cyperus rotundus*)



Pata de gallina (*Eleusine indica*)



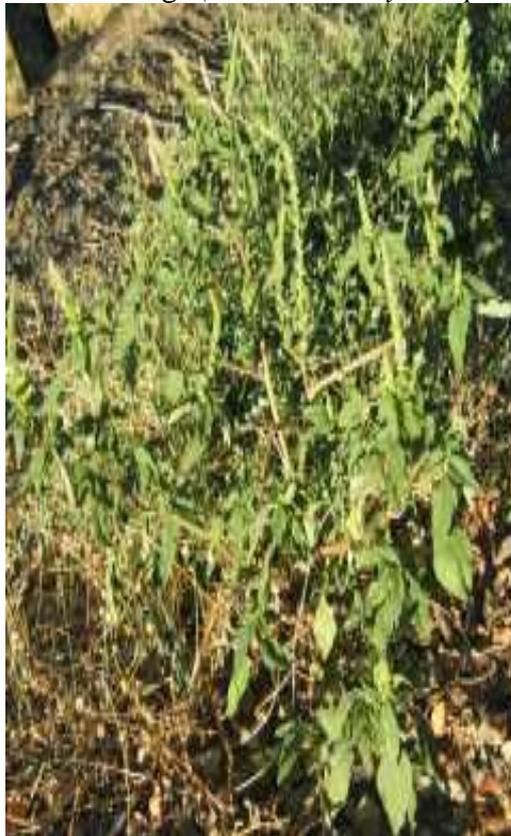
Romerillo (*Bidens pilosa*)



Escoba amarga (*Parthenium hysterophorus*)



Verdolaga (*Portulaca oleracea*)



Bledo (*Amaranthus sp*)



Marabú (*Dichrostachys cinerea*)



Hierba de guinea (*Panicum maximum*)

REFERENCIAS.

Ashby, D G y R Pfeiffer 1956. "Weeds, a limiting factor in tropical agriculture" *World Crops*, 8:227-229.

Barcia, D R 1902. *Primer Diccionario Etimológico de la Lengua Española*. Barcelona, España Tomo III, p 601.

Bradshaw L. D., S. R. Padgett S. L. Kimball, and Wells B. H. 1997. Perspectivas on glyphosate resistance. *Weed Technol.* 11:189–198.

Burrill L. y M. Shenk 1986. *Instructor's Manual for Weed Management*. FAO Training Series No. 12. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Roma. 149 pp.

Ennis, W.B. Jr. 1976. *World soybean research*. Interstate Printers and Publisher Inc., Danville, Illinois.

Fisher H.H., F. Lopez, L. Margate, P. Elliott y L. Burrill 1985. Problems in control of *Rottboellia exaltata* in maize in Bukidnon province, Mindanao, Filipinas. *Weed Research* **25**: 93-102.

Fletcher W.W. 1983. Introduction. In: W.W. Fletcher (ed.) *Recent Advances in Weed Research* pp 1-2. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough. R.U.

Fryer J. D. 1979. Key factors affecting important weed problems and their control. European Weed Research Society Symposium The influence of different factors on the *development and control of weeds* **1**: 13-24.

Heap I. 2006. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Disponible en: www.weedscience.org (Consultada el 12 noviembre 2008)

HRAC. 2006. Disponible en: <http://www.plantprotection.org/HRAC/> (Consultada el 12 noviembre 2008)

Klingman, G.C. 1966. *Weed control as a science*. John Wiley and Sons, Inc. New York, USA. 421 pp.

Knezevic, S.Z. & Cassman, K.G. (2003) Use of Herbicide Tolerant Crops as a Component of an Integrated Weed Management Program. Plant Management Network. Online. Crop Management doi:10.1094/CM-2003-0317- 01-MG.

Leguizamón E. 2006. *Sorghum halepense*. L. Pers. (Sorgo de Alepo): base de conocimientos para su manejo en sistemas de producción.

Maillet J. 1991. Control of grassy weeds in tropical cereals. In: F.W.G. Baker and P.J. Terry (Eds.) *Tropical Grassy Weeds*, pp 112-143. C.A.B. International, Wallingford R.U.

Mallory-Smith C.A., Retzinger E.J. 2003. Revised classification of herbicides by site of action for weed resistance management strategies. *Weed Technology* 17:605-619.

Mercado B.I. 1979. *Introduction to weed science*. Southeast Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture, Laguna. 292 pp.

Nieto, J.H.; et al 1970. "Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds" *PANS*, 14: 159-166.

Riches, C.R. & Valverde, B.E. (2002) Agricultural and Biological Diversity in Latin America: Implications for Development, Testing and Commercialization of Herbicide-Resistant Crops. *Weed Technology*, Vol. 16: 200-214.

Rodríguez T., E. 1988. *Inventario de malezas y su problemática en siembras de maíz (Zea mays L.) en seis localidades del estado Aragua*, Trabajo, de Ascenso. Fac. Agronomía, UCV. Maracay, Venezuela 101 pp.

Soerjani M. 1970. Alang-alang, *Imperata cylindrica* (L.) Beauv., pattern of growth as related to its problem of control. *BIOTROP Bulletin* 1, Regional Centre for Tropical Biology, P.O. Box 17, Bogor, Indonesia.

Tranel, P.J. (2003) Weeds and Weed Control Strategies. En: *Plant Genes and Crop Biotechnology* - M.J. Chrispeels & D.E. Sadava - Jones & Bartlett Pub., 560 pp.

Trujillo, B. 1981. "Ecología de las malezas (Conferencia)". I *Jornadas Técnicas de Especialistas en Control de Malezas*, Maracay, Venezuela, 5-7 Ago. 1981. *Conferencias SOVECOM: 13-49*.

Urbano J.M., Borrego A., Torres V., Jiménez C., León J.M. y Barnes J. 2005. Glyphosate - resistant hairy fleabane (*Conyza bonariensis* in Spain. 2005 Weed Science Society of America Abstract). Pág 118.

Liebman, M. y Davis, A.S. 2000. Integration of soil, crop, and weed management in low-external-input farming systems. *Weed Res.* 40: 27-47.