

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
DIVISION DE AGRONOMIA

PROGRAMA ANALITICO

FECHA DE ELABORACION: 01/02

NOMBRE DE LA MATERIA: Manejo de Herbicidas

CLAVE: PAR-451

DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: Parasitología

NUMERO DE HORAS TEORIA: 3

NUMERO DE HORAS PRACTICA: 2

NUMERO DE CREDITOS: 8

CARRERA EN LA QUE SE IMPARTE: Ingeniero Agrónomo Parasitólogo (IAP)

PREREQUISITOS: Taxonomía de Malezas

OBJETIVOS GENERALES

Al término del presente curso, el alumno contará con:

1- La capacitación fundamental para emplear con eficiencia, seguridad y racionalidad, los herbicidas de uso más común para el control de Malas Hierbas en los principales cultivos de nuestro país; además de la noción clara de que la protección ambiental y la salud humana, son factores importantes a considerar en un adecuado Manejo de Herbicidas.

2. El conocimiento de las características y propiedades fundamentales de la gran diversidad de productos químicos que en México se utilizan actualmente para el Manejo de Malezas en la agricultura, así como de los grupos toxicológicos a los que pertenecen. Con lo anterior, se creará en el futuro profesionalista el criterio de selección más adecuado, al implementar el método químico como opción para minimizar las pérdidas económicas que ocasionan las Malas Hierbas.

3- La normatividad que regula el registro, comercialización y uso racional de Herbicidas en México, indispensable para garantizar la composición química de los productos existentes en el mercado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

I. INTRODUCCION

1- Proporcionar las bases para que el alumno comprenda, el contenido de la Materia "Manejo de Herbicidas" y sus beneficios, así como la magnitud de la necesidad de control una vez definido el problema real que han de ocasionar las malas hierbas.

2- Conceptualizar al Método Químico, como una de las principales alternativas para el control de Malas Hierbas.

II. MÉTODO QUÍMICO PARA EL CONTROL DE MALAS HIERBAS

- 1- Que el alumno conozca la evolución del Método Químico y adquiera los fundamentos necesarios para valorarlo.
- 2- Proporcionar los elementos indispensables que le permitan al estudiante, conocer a fondo las implicaciones del uso de herbicidas, de tal manera que pondere la conveniencia de su aplicación.

III. CLASIFICACIÓN QUÍMICA DE LOS HERBICIDAS

- 1- Conocer las características de los diferentes grupos de herbicidas, para establecer la importancia de su relación estructural, tanto en su propio grupo como con el resto de los "órganosintéticos", en la generación de problemas agrícolas, ambientales y a la salud humana.
- 2- Desarrollar un análisis comparativo entre las características de los herbicidas organosintéticos, con las correspondientes a los de origen inorgánico, botánico y biológico, de tal manera que sea evidente la importancia y conveniencia del uso prospectivo de nuevas alternativas del método químico.
- 3.- Analizar la composición de un herbicida desde la síntesis hasta su comercialización, así como las diferentes nominaciones que recibe.

IV. CLASIFICACION GENERAL DE LOS HERBICIDAS

- 1.- Establecer las bases fundamentales para el conocimiento del uso común de los herbicidas en campo, en donde por afinidad de propiedades físico- químicas se clasifican bajo diferentes criterios.
- 2.- Familiarizar al educando con la terminología y su implicación práctica, de tal manera que bajo condiciones específicas sepa que son diversas las opciones en el empleo de herbicidas.

V. FORMULACION DE HERBICIDAS

Desarrollar la temática que le permita al alumno, valorar la importancia de conocer las características de los componentes de un herbicida comercial y su influencia en la eficacia de control sobre las malas hierbas, con el fin de crear un criterio de decisión adecuado en su elección y uso.

VI. COADYUVANTES

Analizar la información correspondiente a éste grupo de agroquímicos, con el fin de establecer su importancia en un herbicida formulado, así como su influencia en el control de malas hierbas, manejo de poblaciones resistentes y el uso racional del método químico.

VII. INTERACCIÓN DE LOS HERBICIDAS EN LA PLANTA Y SUELO

- 1.- El estudiante conocerá la interrelación que se establece herbicida - planta - ambiente desde el momento de la aplicación, lo que le permitirá manejar con eficiencia cualquier producto herbicida, en base a sus características agronómicas y condiciones particulares del agrosistema.
- 2.- Identificará la sintomatología fitotóxica típica en la planta, de acuerdo sitio y mecanismo de acción de los herbicidas, lo cual le permitirá mediante evaluaciones visuales, determinar la eficacia de control y selectividad al cultivo.

VIII. SELECTIVIDAD DE LOS HERBICIDAS

El educando comprenderá los mecanismos más importantes que determinan el no daño al cultivo, con lo cual estará en la posibilidad de manipular adecuadamente los factores que condicionan a cada tipo de selectividad y así asegurar que ésta se manifieste.

IX. RIESGOS CON EL USO DE HERBICIDAS

1- Desarrollar el conocimiento que le permita al estudiante, comprender los efectos indeseables que puede generar el uso inadecuado de herbicidas, en particular cuando éstos se utilizan como única opción para el control de malezas.

2- Analizar los factores de riesgo con objeto de proponer alternativas para evitarlos, o en su caso, solucionar y/o minimizar un problema creado.

X. APLICACION DE HERBICIDAS

Desarrollar los conocimientos que en forma práctica, son indispensables para la correcta aplicación del método químico y con ello un control efectivo.

XI. HERBICIDAS COMERCIALES Y SU USO EN MEXICO

1- Proporcionar al estudiante la información elemental, que le permita el acceso a la Normatividad Fitosanitaria emanada de las dependencias que lo conforman en materia de registro, formulación, comercialización y vigilancia de uso, de los principales agroquímicos empleados para el manejo de plagas en México.

2- Analizar la información técnica de dichas sustancias químicas, así como las de uso restringido y de prohibición total, con el fin de desarrollar el criterio necesario en el alumno para la selección adecuada de un plaguicida determinado.

3- Conocer detalladamente la composición informativa de la etiqueta de un plaguicida formulado, establecer su importancia e inculcar el hábito de su lectura antes de aplicarlo.

4- Analizar la importancia y conveniencia del uso de mezclas entre plaguicidas, de acuerdo a sus ventajas y desventajas, en particular las no formuladas comercialmente.

CONTENIDO TEMATICO

I. INTRODUCCION

Temas:

1. Conceptos Fundamentales
2. Época Crítica de Control de Malezas vs. Época Crítica de Competencia
3. Criterio de Control Eficaz vs. Control Eficiente
4. Manejo Eficiente de Herbicidas = Control Ecológico de Malas Hierbas
5. Importancia del Control de Malezas
6. Diferencias para el Control entre Malas Hierbas y otras Plagas
7. Alternativas para el Control de Malas Hierbas

(3 Horas)

II. MÉTODO QUÍMICO PARA EL CONTROL DE MALAS HIERBAS

Temas:

1. Reseña Histórica del Método Químico
2. Evolución del Uso de Herbicidas en la Agricultura
3. Importancia del Uso del Método Químico
4. Ventajas vs. Desventajas
5. Limitantes
6. Riesgos
7. Criterios para la Elección del Método Químico como Opción

(4 Horas)

III. CLASIFICACIÓN QUÍMICA DE LOS HERBICIDAS

Temas:

1. Conceptos fundamentales
2. Herbicidas de Origen Inorgánico
3. Herbicidas de Origen Orgánico
4. Herbicidas Orgánico Sintéticos
5. Desarrollo de una Molécula Herbicida
6. Composición Química de un Herbicida
7. Nominación de un Herbicida
8. Grupos Toxicológicos (Familias)
 - Alifáticos
 - Fenóxidos
 - Amidas
 - Benzoicos
 - Bupiridílios
 - Carbámicos
 - Anilinas
 - Nitrilos
 - Ac. Oxifenoxi
 - Ac. Fosfónico
 - Tiocarbamatos
 - Triazinas
 - Ureas
 - Uracilos
 - Sulfonilureas
 - Oxadiazones
 - Sufonanilidas
 - Orgánico-diversos
 - Ac. Picolínico
 - Ditiocarbamatos
 - Dinitroanilinas
 - Difenil éter
 - Halogenados
 - Ariloxi fenóxi propionatos
 - Ciclohexanodionas
 - Imidazolinonas
9. Características Generales
10. Herbicidas que los Integran
11. Herbicidas Botánicos y Biológicos

(8 Horas)

IV. CLASIFICACION GENERAL DE LOS HERBICIDAS

Temas:

1. Conceptos Fundamentales
2. Criterios para la Clasificación de los Herbicidas
 - Acción Herbicida
 - Momento (Tipo) de Aplicación
 - Tipo (Modo) de Aplicación
 - Persistencia
 - Modo de Acción
 - Espectro de Acción (Cultivo)
 - Espectro de Acción (Maleza)
 - Lugar de la Aplicación
 - Movilidad en el Suelo
 - Estructura Química
3. Descripción de Cada Uno

4. Características Generales
5. Criterios de decisión

(7 Horas)

PRIMER EXAMEN PARCIAL

V. FORMULACION DE HERBICIDAS

Temas:

1. Conceptos fundamentales
2. Importancia de la formulación
3. Componentes de una formulación
4. Tipos de formulaciones comerciales
5. Características de cada formulación
6. Ventajas y desventajas de cada tipo
7. Selección adecuada de una formulación

(5 Horas)

VI. COADYUVANTES

Temas:

1. Conceptos fundamentales
2. Importancia de los coadyuvantes
3. Clasificación general
4. Características particulares
5. Ventajas y desventajas
6. Recomendaciones de uso

(3 Horas)

VII. INTERACCIÓN DE LOS HERBICIDAS EN LA PLANTA Y SUELO

Temas:

1. Conceptos Fundamentales
2. Sitios de Contacto del Herbicida con la Planta
3. Condiciones para el Contacto Deseado
4. Ruta Crítica de los Herbicidas en la Planta y Suelo
5. Absorción del Herbicida
6. Translocación del Herbicida
7. Destino Molecular dentro de la Planta
8. Acción Fitotóxica
9. Sintomatología Aparente

(7 Horas)

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

VIII. SELECTIVIDAD DE LOS HERBICIDAS

Temas:

1. Conceptos Fundamentales
2. Importancia de la Selectividad
3. Tipos de Selectividad y sus Características

4. Selectividad morfológica
5. Selectividad fisiológica
6. Selectividad bioquímica
7. Selectividad Física (Escape o Posición)
8. Antídotos contra Herbicidas (Protectores)
9. Transgénica (Manipulación Genética)
10. Factores que Determinan la Selectividad

(7 Horas)

IX. RIESGOS CON EL USO DE HERBICIDAS

Temas:

1. Conceptos Fundamentales
2. Destino Molecular de un Herbicida Fuera de la Planta
3. Efectos Adversos de los Herbicidas y Factores que lo Determinan
4. No Solución del Problema
5. Daño al Cultivo
6. Resistencia al Herbicida
7. Deriva
8. Contaminación Ambiental
9. Problemas Sociales
10. Sucesión de Especies
11. Prácticas para Evitar los Efectos Adversos
12. Prácticas para Disminuir dichos Efectos

(8 Horas)

X. APLICACION DE HERBICIDAS

Temas:

1. Conceptos fundamentales
2. Procedimiento Adecuado para el Uso de Herbicidas
3. Caracterización del Problema a Controlar
4. Selección Adecuada del Herbicida
5. Equipo para la Aplicación
6. Calibración del Equipo
7. Cálculo de la Dosificación
8. Aplicación Postemergente
9. Aplicación Preemergente
10. Factores que Determinan la Eficacia de un Herbicida

(8 Horas)

XI. HERBICIDAS COMERCIALES Y SU USO EN MEXICO

Temas:

1. Conceptos fundamentales
2. Regulación de Plaguicidas en México
3. Principales Productos Comerciales
4. Análisis Técnico de la Etiqueta Comercial
5. Sinonimias Entre Herbicidas

- 1- * Albert, L. A. 1990. Los Plaguicidas y su Efecto en el Medio Ambiente y la Salud. Centro de Ecodesarrollo, México. 331 p.
- 2- Barberá C. 1976. Pesticidas Agrícolas. OMEGA. 3 ed. Barcelona, España. 569 p.
- 3- CIBA GEIGY. 1981. Manual para Ensayos de Campo en Protección Vegetal. 2 ed. Werner Püntener. Div. Agricultura. Ciba Geigy. S.A. Switzerland. 205 p. Suiza.
- 4- _____ S/F. Manual de la Aplicación Aérea. CIBA GEIGY. Brasilea, Suiza. 41 p.
- 5- * CICOPLAFEST- SARH. 1998. Catalogo oficial de plaguicidas. Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas. SARH- SEDUESSA- SECOFI. México, D.F. 416 p. México.
- 6- * Cremlyn, R. 1995. Plaguicidas Modernos y su Acción Bioquímica. LIMUSA. México, D.F. 356 p.
- 7- Escuela Superior de Agricultura "Hermanos Escobar (ESAHE). S/f. Riesgos y Precauciones en la Aplicación, Transporte y Almacenamiento de Plaguicidas. ESAEH – Entomología. Cd. Juárez, Chih., México. 49 p.
- 8- Matthews, G. A. 1987. Métodos para la Aplicación de Pesticidas. CECSA. México, D.F. 365 p.
- 9- Munnecke, D. M. s/f. Métodos de Desechos de Envases y Excedentes de Plaguicidas. ECO/OPS/OMS. México. 22 p.
- 10- National Academy of Science (NAS). 1996. Control de Plagas de Plantas y Animales: Efecto de Plaguicidas en la Fisiología de Frutas y Hortalizas. UTEHA. Vol. 6. México, D.F. 129 p.
- 11- * Rosenstein, S. y L. Hochstein K. 2001. Diccionario de Especialidades Agroquímicas. 11 ed. PLM. México. 1004 p.
- 12- Salmeron D.J. 1977. Intoxicaciones Producidas por Pesticidas. 2 ed. Madrid, España. 195 p.

REVISTAS PERIÓDICAS ADEMÁS DE INTERNET:

- | | |
|---|-------------------|
| - Advance in Agronomy | - Residue Review |
| - Annual Review of Plant Physiology | - Science |
| - Canadian Journal of Plant Science | - Weed |
| - Nature | - Weed Abstract |
| - Pesticide Physiology and Biochemistry | - Weed Research |
| - Plant Physiology | - Weed Science |
| - Planta | - Weed Technology |

La **Literatura Básica** comprende todas aquellas citas bibliográficas con una * antepuesto.

La **Literatura Complementaria** comprende, a manera de sugerencia, el resto de las citas, estando disponible la mayoría en la biblioteca de la Universidad, o en su caso, con el Instructor de la materia.

PROGRAMA ELABORADO POR: M.C. JOSE LUIS VILLEGAS SALAS

NORMAS A LAS QUE SE SUJETARA LA ENTREGA DE TRABAJOS
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA
ÁREA DE MALEZAS
MANEJO DE HERBICIDAS
PAR-451
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO (I A P)
Enero - Junio del 2002

TEMAS ADICIONALES ASIGNADOS EN CLASE

* Corresponden a temas que por su extensión y relevancia conviene que el alumno se involucre en la búsqueda bibliográfica y elaboración de un escrito completo, con la integración en el tema de al menos 3 citas bibliográficas.

- Reseña Histórica del Método Químico (5% 1P) (31/02)
- Desarrollo de un Herbicida (5% 1P) (01/02)
- Relación Grupos Toxicológicos de Herbicidas (5% 2P) (07/02)
- Clasificación Utilitaria de los Herbicidas (5% 2P) (19/02)
- Equipo para la Aplicación de Herbicidas (10% 3P) (12/04)
- Mezclas e Interacciones Herbicidas (10% 3P) (30/04)

* Se entregarán por escrito a máquina o computadora, máximo en la fecha indicada, con la correcta presentación por tema.

* Los apartados de cada trabajo serán: Portada, Introducción (Importancia del tema y Objetivo), Revisión de Literatura (Desarrollo exhaustivo del tema con citas bien integradas y complementarias) y Bibliografía.

* Los trabajos repetitivos en forma y contenido, no serán tomados en cuenta. Los cuatro primeros son individuales, los dos últimos en equipo de 2 personas.

* El valor y fecha de entrega corresponde al arriba indicado

DESCRIPCION DE UN GRUPO TOXICOLOGICO DE HERBICIDAS

* Cada alumno consultará e integrará la información de al menos tres citas bibliográficas, que describan las características y propiedades del grupo y en su caso subgrupos toxicológicos que le corresponda.

* Los aspectos a describir son los siguientes: Nombre del grupo, Nombre de los Subgrupos que lo conforman (en su caso), Naturaleza química (estructura química, componentes etc.), Tipo de malezas que controla, Modo general de acción, Sintomatología general, Persistencia en el ambiente, Riesgo de daños colaterales, Predisposición a la resistencia, Herbicidas que lo incluyen.

* Se entregará por escrito en forma individual a máquina o computadora, en hojas tamaño carta, con los mismos apartados que los temas anteriores.

* Tendrá un valor del 5% de la Calificación Final, siendo requisito la entrega previa de un juego del trabajo a cada uno de los alumnos que cursan la materia en el grupo 1.

* La fecha limite de entrega es el 12/02/02. No se recibirán trabajos entregados en fecha posterior.

CUADRO SINOPTICO DE HERBICIDAS

* Cada alumno, consultará la información técnica de los herbicidas que previamente se le asignen.

* Indicar en forma concreta las principales características de cada uno (Nombre Común, Nombre (es) Comercial (es), Formulación (es), Concentración, Dosificación, Tipo de Acción Herbicida, Momento de la Aplicación, Espectro de acción (Tipo y/o especies que controla), Espectro Selectivo (Cultivos en que se recomiendan), Persistencia, Mecanismo de Acción, Sintomatología, Categoría Toxicológica y Compañía que lo Formula.

* Será entregado a máquina o computadora en original y copia para cada uno de sus compañeros con la portada correspondiente; además, en cartoncillo (solo al Instructor de la materia), a mano en un cuadro de doble entrada (cuadro sinóptico), con la mejor calidad de letra posible.

* Tanto el nombre de cada producto como la característica deberá de resaltar de la información señalada, así como los datos de identificación del trabajo.

* Tendrá un valor del 5% de la Calificación Final, siendo requisito la entrega previa de la copia del trabajo a cada uno de los alumnos que cursan la materia en el grupo 1.

* Será entregado al instructor el **16/04/02**. No se recibirán trabajos entregados en fecha posterior.

COLECCION DE 50 ETIQUETAS COMERCIALES DE HERBICIDAS

* Se entregará con la mejor calidad de presentación posible, por equipo de dos alumnos, una colección de 50 etiquetas comerciales diferentes en buenas condiciones, de herbicidas y coadyuvantes comerciales en México.

* La colección incluirá adicional a la Portada, un Índice de los herbicidas que incluye, ordenados alfabéticamente por nombre común, incluyendo el nombre comercial.

* El valor de dicho trabajo será del 5% de la Calificación Final, reduciéndose proporcionalmente según la menor cantidad que se entregue.

* La fecha limite de entrega será el **23/04/02**. No se recibirán trabajos entregados en fecha posterior.

PROPUESTA DE MANEJO DE HERBICIDAS EN EL CULTIVO ELEGIDO

* Llevará como título "MANEJO DE HERBICIDAS EN EL CULTIVO... (el elegido), con el contenido siguiente:

a)- Introducción (Importancia del cultivo, Importancia del problema que representa la maleza en el cultivo, Justificante del uso del método químico y Objetivo o utilidad de realizar éste trabajo).

b)- Revisión de Literatura (Importancia económica general de la maleza, Importancia específica de la maleza en el cultivo (tipo de daños y magnitud del problema), importancia de controlarla, en particular con el método químico, Descripción completa del método, Descripción de los herbicidas a utilizar en el cultivo, con al menos 3 citas que los recomienden.

Por separado (iniciar en cuartilla aparte), su Propuesta de Uso de Herbicidas para controlar malezas en el cultivo elegido, en los casos siguientes: contra **Anuales de Hoja Ancha**, malezas **Anuales de Hoja Angosta**, contra presencia **Mixta** (Ancha y Angosta), y malezas **Perennes** tanto de Hoja Ancha como de Hoja Angosta.

Es importante recordar que es una propuesta propia en base a lo visto en clase y la literatura revisada, y dado que se busca un **Control Eficiente**, se debe incluir las

recomendaciones de uso para lograr los cuatro objetivos del Manejo de Herbicidas: Control Eficaz, No Daño al Cultivo, Economía y No Efectos Colaterales.

c)- Literatura citada (Bibliografía), la cual debe incluir todas las referencias incluidas debidamente citadas en el documento.

* Será entregado a máquina o en computadora en hojas tamaño carta, con copia para cada alumno, el día **06/05/02**. No se recibirá trabajos entregados en fecha posterior.

* Su valor será del **10%** de la Calificación Final, una vez entregado a cada compañero la copia que le corresponde.

INFORME DE LAS PRACTICAS DE LABORATORIO Y CAMPO

* Para su realización y toma de datos se organizarán equipos de **4 integrantes** como máximo, el reporte respectivo a entregar será en equipo y bajo los siguientes requisitos sin excepción alguna:

a)- Escrito a máquina o computadora en hojas tamaño carta con copia para cada compañero del equipo.

b)- Presentado en términos de un Artículo Científico (Introducción, Objetivos, Revisión de Literatura, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones y Literatura Citada).

c)- Se entregará **25 días** después de su establecimiento.

* Informes que no reúnan lo anterior, se entreguen extemporáneamente o por alumnos no asistentes a su realización, bajo ningún concepto serán recibidas.

* Su valor será del **15%** de la Calificación Final.

Instructor de la Materia: ING. M.C. JOSÉ LUIS VILLEGAS SALAS