



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

CONTROL DE LA MALEZA

SEXTO AÑO
SEGUNDO SEMESTRE



2010

DATOS GENERALES

Unidad Académica:	Departamento de Parasitología Agrícola
Programa Educativo:	Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola
Nivel Educativo:	Licenciatura
Disciplina:	Sanidad Vegetal y de Áreas Afines
Asignatura:	Control de la Maleza
Carácter:	Obligatorio
Tipo:	Teórico-Práctico
Prerrequisitos:	Biología y Taxonomía de la Maleza, Fisiología Vegetal, Bioquímica, Equipos y Técnicas de Aplicación de Plaguicidas,
Profesores:	M.C. Manuel Orrantia Orrantia Dr. Juan L. Medina Pitalúa Dr. Fernando Urzúa Soria M. C. Antonio Tafoya Razo Dr. Andrés Bolaños Espinoza Dr. Guillermo Mondragón Pedrero M.C. Artemio Rosas Meza Dr. J. Alfredo Domínguez Valenzuela
Ciclo Escolar:	2010-2011
Año:	Sexto
Semestre:	Segundo
Año de Registro:	2006
Año de Modificación:	2006
Horas Teoría/Semana:	3
Horas Práctica/Semana:	3
Horas viajes de prácticas	40
Horas Totales del Curso:	136

RESUMEN DIDÁCTICO

La asignatura se imparte en el segundo semestre del sexto año de la carrera. Es una asignatura básica de carácter teórico práctico que pertenece a la disciplina de Sanidad Vegetal y Áreas Afines. Se relaciona horizontalmente con las materias de Control Biológico, Análisis Regional III. En el sentido vertical mantiene relación con las materias de Biología y Taxonomía de la Maleza, Plaguicidas Agrícolas, Equipos y Técnicas de Aplicación de Plaguicidas además de tener relación con asignaturas como Fisiología Vegetal, Bioquímica, Muestreo de Poblaciones, Diseño de Experimentos.

La asignatura de Control de Malezas sirve como base para que el alumno obtenga los conocimientos necesarios para el análisis de las comunidades vegetales nocivas asociadas con los cultivos, así como, implementar las estrategias de manejo adecuadas, con un enfoque sustentable. Se enfatiza en el uso racional de los herbicidas con el conocimiento del modo y mecanismo de acción.

El método para el desarrollo del curso consiste en la integración de diferentes métodos de estudio técnicas de enseñanza y aprendizaje los cuales involucran, por parte del profesor, la exposición y explicación de los temas en el aula, el desarrollo de clases prácticas, en laboratorio, invernadero, así como, en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, además, de viajes de prácticas cortos a la región del Bajío y Estado de Veracruz; por parte del alumno, el desarrollo de trabajo investigativo y seminarios.

Con el fin de medir las habilidades de los alumnos en la identificación y en el manejo de las malezas en los agroecosistemas, se aplican tres exámenes escritos (uno por unidad temática), un examen oral, además, de reportes y participación en prácticas y teoría.

PRESENTACIÓN

La asignatura conforma un elemento estructural fundamental en la formación y desarrollo profesional del futuro profesional fitosanitario ya que le proporciona las habilidades necesarias para organizar, planear y ejecutar los programas de manejo integrado de las poblaciones vegetales nocivas, que interfieren con las especies cultivadas. El estudiante tiene la capacidad de obtener conclusiones con fundamento y conocimiento de las diferentes tácticas de control.

PROBLEMA: Comunidades vegetales nocivas que intervienen en los sistemas agrícolas.

OBJETO DE ESTUDIO: Las malezas, su importancia y tácticas de manejo en los agroecosistemas.

OBJETIVO GENERAL: Programar el manejo de las poblaciones vegetales nocivas, a través del uso de las diferentes tácticas de control, para propiciar la mejora de la calidad y rendimiento de las cosechas.

SISTEMA DE CONOCIMIENTOS: Fundamentos científicos de los métodos de control de la maleza: preventivo, biológico, físico, mecánico, químico, herbicida-planta, herbicida-suelo, formulaciones y agentes surfactantes y factores de selectividad; grupos químicos de herbicidas: modo, mecanismo de acción y usos de los grupos de herbicidas. Manejo integrado de la maleza en cultivos.

SISTEMA DE HABILIDADES: Describir los métodos de control de maleza, de acuerdo a sus características y a las diferentes condiciones de uso. Seleccionar la táctica de control más viable, en función del cultivo y las malezas presentes. Aplicar los métodos de control, de forma integrada, con el fin de mejorar la producción, preservando el ambiente.

CONTENIDO

UNIDAD I.- MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS

Horas: 25 Sesiones: 17 de 1.5 hrs

Objeto de estudio: Los métodos de control de malezas e interacciones herbicida-planta-suelo

Objetivo específico: Analizar los métodos de control de malezas, mediante la revisión bibliográfica y prácticas de campo, para detectar sus fortalezas y debilidades,.

Sistema de Conocimientos	Sistema de Habilidades
1.1 Principios y técnicas de control cultural de la maleza 1.1.1 Preventivo y cultural 1.1.2 Biológico 1.1.3 Físico 1.1.4 Integrado 1.1.5 Químico 1.2 Componentes espaciales y temporales de aplicación de herbicidas	<ul style="list-style-type: none"> • Describir los elementos básicos que conforman las tácticas de control de la maleza. • Comparar las bondades y limitantes de los diferentes métodos de control. • Identificar el momento oportuno de aplicación de las tácticas de control de la maleza. • Definir las áreas de aplicación de los tratamientos químicos.
1.3 Formulaciones y agentes surfactantes	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar los diferentes tipos de formulación de herbicidas. • Comparar las ventajas y desventajas de las formulaciones de herbicidas. • Distinguir los tipos de surfactantes, para su mejor uso.
1.4 Interacciones herbicida-planta-suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las relaciones que se dan entre la planta el suelo y los herbicidas.
1.5 Factores de selectividad de los herbicidas en las plantas	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar las diferentes formas de selectividad. • Describir como las plantas escapan a la

acción de los herbicidas.

UNIDAD II.- GRUPOS QUIMICOS DE HERBICIDA

Horas: 27 Sesiones:18 de 1.5 horas

Objeto de estudio: Los grupos químicos de herbicidas.

Objetivo específico: Describir los principales grupos de herbicidas, a través del estudio del modo y mecanismo de acción, para planear su uso correcto.

Sistema de Conocimientos	Sistema de Habilidades
2.1 Base químicas y clasificación de herbicidas	<ul style="list-style-type: none">• Explicar las diferentes formas en que se clasifican a los herbicidas.• Indicar las bases químicas, que se aplican en el estudio de los grupos químicos de los herbicidas.• Identificar a los herbicidas, mediante el estudio de las vías de penetración, para su mayor eficiencia.
2.2 Grupos de herbicidas	
2.2.1 Aplicados al follaje	
2.2.2 Aplicados al follaje y/o al suelo	
2.2.3 Aplicados exclusivamente al suelo	

UNIDAD III.- CONTROL DE MALEZAS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y OTROS.

Horas: 16 Sesiones: 11 de 1.5 horas

Objeto de estudio: Manejo integrado de malezas en diversos agroecosistemas y áreas no agrícolas.

Objetivo específico: Analizar las características de los agroecosistemas para integrar las diferentes tácticas de control de malezas, bajo un programa de manejo pacífico con el ambiente.

Sistema de Conocimientos	Sistema de Habilidades
3.1. Control de la maleza en cultivos gramíneas: básicos (maíz, trigo y arroz); industriales (caña de azúcar y cebada) y forrajeros.	<ul style="list-style-type: none">• Recordar los principios en que se basan los diferentes métodos de control de la maleza.• Seleccionar la táctica de control mas viable de acuerdo al sitio o agroecosistema a manejar.
3.2. Control de la maleza en cultivos	

<p>dicotiledóneas: básicos (frijol y haba); industriales (soya y girasol), hortícolas y forrajeros.</p> <p>3.3 Control de la maleza en frutales y forestales.</p> <p>3.4 Control de la maleza en espacios acuáticos.</p> <p>3.5 Control de la maleza en áreas industriales, urbanas, recreativas y vías de comunicación.</p> <p>3.6. La biotecnología y el control de la maleza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar programas de manejo integrado de la maleza, en diferentes agroecosistemas. • Explicar el uso de cultivos transgénicos, como una forma de selectividad de herbicidas, que permita facilitar el manejo de la maleza.
---	--

PRÁCTICAS

Los elementos prácticos del curso se desarrollan a través de prácticas en el laboratorio, invernadero y campo. Además, se realizan viajes cortos a los estados de Veracruz y Guanajuato. En invernadero, se establecen bioensayos con diferentes especies agrícolas y plantas nocivas, sobre las cuales se evalúan diferentes aspectos de los herbicidas (absorción, translocación, selectividad, lixiviación, lavado por las lluvias, residualidad, y fitotoxicidad). En laboratorio, se desarrollan pruebas físicas de las diferentes formulaciones de herbicidas, en las que se señalan las características más relevantes de cada una de ellas. En campo se realizan prácticas de tecnología de aplicación de herbicidas, en las que se indican los diferentes tipos de equipos de aplicación de herbicidas; así como, la calibración y el uso de las diferentes boquillas de acuerdo a la plaga a controlar. Además, en campo se realiza un bioensayo en el que se evalúa el modo y mecanismo de acción de diferentes herbicidas en diversas especies cultivadas. Así mismo, en campo se establecen ensayos en cultivos básicos, hortalizas y sistemas de labranza de conservación, en los que se evalúan diferentes tácticas de control de malezas. En los viajes cortos se hacen visitas a diferentes regiones para analizar el manejo de la maleza que realizan convencionalmente en los agroecosistemas, así como, la importancia de estas.

No.	Nombre	Objetivo	Hrs
1	Visita a experimentos y plantaciones comerciales en el trópico (Edo. de Veracruz), para observar el manejo de la maleza en los cultivos de maíz, chile, cítricos, tabaco, plátano y potreros entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> • Señalar la importancia de la maleza en los diferentes agroecosistemas. • Analizar los sistemas de producción agrícola. • Explicar las principales medidas de control de malezas, que emplean en forma tradicional. 	12
2	Reconocimiento e importancia de las principales formulaciones de herbicidas	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar las principales características físicas de las formulaciones de herbicidas. 	3.0

		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la formulación de herbicidas a aplicar, en función de las características de la maleza y del medio ambiente. 	
3	Técnicas de aplicación de herbicidas a nivel experimental	<ul style="list-style-type: none"> • Describir los diferentes equipos de aplicación de herbicidas. • Explicar la metodología para la calibración de los equipos de aplicación. 	6.0
4	Lavado de los herbicidas aplicados al follaje, volatilidad y movilidad de los herbicidas	<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar los efectos simulados de una lluvia en el lavado de los herbicidas. • Comparar la volatilidad de diferentes formulaciones de herbicidas. • Distinguir el modo de acción de los herbicidas, aspecto importante en el manejo de la maleza. 	6.0
5	Movimiento de los herbicidas en el suelo e incorporación de herbicidas volátiles.	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar el grado de lixiviación de los herbicidas aplicados al suelo, en función de su solubilidad, tipos de suelo y cantidad de lluvia simulada. • Valorar el grado de volatilidad de los herbicidas aplicados al suelo. 	3.0
6	Observación del modo de acción de diferentes grupos químicos de herbicidas (ensayo de selección preliminar).	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar de forma subjetiva la efectividad (control de la maleza, selectividad y/o fitotoxicidad al cultivo). 	9.0
7	Instalación de ensayos de hortalizas y diferentes tratamientos herbicidas PRE y POST.	<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar a nivel experimental los efectos de herbicidas en diferentes épocas de aplicación. 	6.0
8	Efecto de la labranza seguida de la acción de prácticas físicas y químicas de control de la maleza, comparada con la labranza cero con y sin el uso de herbicidas en cultivos básicos e industriales.	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar a nivel experimental los efectos de sistemas de labranza y herbicidas en las poblaciones de plantas nocivas. 	6.0
9	Visita al estado de Guanajuato, para conocer los problemas y perspectivas de los sistemas de labranza de conservación en trigo, maíz y sorgo. Además de conocer el manejo de la maleza en cultivos hortícolas.	<ul style="list-style-type: none"> • Recordar las bondades del sistema de labranza de conservación. 	12
		Subtotal	63

Nota: Los resultados de cada práctica se reportan una semana después de que esta haya terminado y deberá incluir: Título, Introducción, Materiales y métodos, Revisión de literatura, Resultados, Discusión, Conclusiones y Bibliografía.

METODOLOGÍA

El curso se desarrolla utilizando las técnicas de conferencias, clases prácticas en el invernadero y campo, así como, situaciones reales visibles en los viajes de estudio. . Las conferencias se basan en la exposición y explicación de los temas por parte del profesor, y por parte del alumno durante los seminarios propuestos. Con estas actividades se hacen discusiones sobre los temas expuestos de tal forma que con estos elementos se puedan analizar situaciones reales de la problemática que afectan los diferentes agroecosistemas. Para cumplir con la metodología planteada se hace uso de material visual (diapositivas, fotografías digitales), pequeños escritos, manuales de prácticas, productos herbicidas, semillas de cultivos, equipos de aplicación de herbicidas, materiales de laboratorio, áreas de invernadero y campo. Durante el desarrollo del curso se les indica a los alumnos la bibliografía básica a consultar, además de la complementaria de acuerdo a la temática tratada.

EVALUACIÓN

CRITERIO	PORCENTAJE
Tres exámenes escritos parciales (al finalizar cada Unidad)	60%
Un examen oral	20%
Reportes de prácticas y participación en clases	20%

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. AKOBUNDU, I.O. 1987. Weed Science in the Tropics. Principles and Practices. Wiley-Sons. 522 p.
2. GARCIA, T.L. y C. FERNANDEZ QUINTANILLA 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Ediciones Mundi Prensa. 348 p.
3. KLINGMAN, G.C. and ASHTON, F.M. Weed Science: Principles and practices New York. Wiley 1975
4. MARSICO, O.J.V. Herbicidas y fundamentos de control de malezas. Buenos Aires. Hemisferio Sur. 1980. 298 p.
5. PITY, A. 1997. Introducción a la Biología, Ecología y Manejo de Malezas. Zamorano Academic Press.
6. RADOSEVICH, S.; J. HOLT AND C. GHERSA. 1997. Weed Ecology: Implications for Management. 2a. ed. John wiley & Sons, Inc. 589 p. (D. A.).
7. ROSS, M.A. & C. A. LEMBI. (1985). Applied Weed Science. Purdue University. Burgess Publishing Company. pp.340. (A y P).
8. ROSS, M.A. & C. A. LEMBI. (1999). Applied Weed Science. Purdue University. Prentice-Hall, Inc. 2nd ed. pp.452. (A y P).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. ANDERSON, W.P. Weed Science: Principles U.S.A. Weed Publishing Company. 1977. 598 p.
2. ASHTON, F.M. and CRAFTS, A.S. Mode of Action of Herbicides. New York. Willey 1973. 504 p.
3. AUDUS, L.J. Herbicides, physiology, biochemistry, ecology, 2a. ed. London Academic Press. 1976. 2V
4. BARBERA, C. Pesticidas agrícolas, Barcelona, Omega. 1976. pp. 339-470 (U y P)
5. BERNARDI, G. y DIANI, G. Vegetación Acuática: Identificación y métodos de lucha. Barcelona. Oikos-Tau 1971
6. BURRIL, L. CARDENAS, J. and LOCATELLI, E. Field manual for weed control research. Corvallis. IPPC/OSU. 1976.
7. CAMARGO, P.N. 1986. Herbicidas Orgánicos. Fundamentos Químicos-Estruturais. Ed. Manole, LTDA. Brasil
8. CAMARGO, P.N. 1990. Manual de Adubação Foliar. HERBA. Sao Paulo, Brasil.
9. CARDENAS, J.C., REYES, C.E. y DOLL, J.D. Malezas tropicales. Bogotá. ICA/COMALFI/OSU-AID. 1972.
10. COOB, A. Herbicides and Plant Physiology. Chapman y Hall, London. 1992. 176 p.
11. CRAFTS, A.D. Modern Weed Control. Los Angeles. university of California Press. 1975.
12. CROVETTO, L.C. 1992. Rastrojos sobre el suelo. Una introducción a la cero labranza. Ministerio de agricultura de Chile.
13. CHANCELLOR, R.J. Identificación de plántulas de malas hierbas. Trad. de L.H. Cobo. Zaragoza, Acribia. 1964.
14. DEBACH, P. Control biológico de las plantas de insectos y malas hierbas. Trad. de M.M. Castaños, 5a. Ed. México. CECSA. 1977.
15. DETROUX, L. y GOSTINCHAR-J. Los herbicidas y su empleo. Barcelona, Oikos-Tau. 1967. 476 p.
16. DEVINE, M., DUKE, S.O., FEDTKE, C. 1993. Physiology of Herbicide Action. PTR-Prentice-Hall, Inc.
17. DUKE, S.O. 1987. Weed Physiology. Third Printing. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. 2 V.
18. DUKE, S.O. 1996. Herbicidas Resistant Crops: Agricultural, Environmental, Economic, Regulatory and Technical Aspects. CRC, Press, Inc.
19. FLOYD, M.A. and T.J. MONACO. 1991. Weed Science: Principles and Practices. Third Edition. Jhon Wiley & Sons, Inc. United States of America. 465 p.
20. FRYER, J.D. and EVANS, S.A. Weed control handbook. Vol 1. Principles. 5th ed. Rev. Reprint. Oxford. Blackwell. 1970. 494 p.
21. FRYER, J.D. and MAKEPEASE, R. Weed control handbook Vol. II. Recommendations 7th. ed. oxford. Blackwell. 1974. 404 p.
22. GULL, F. Malas hierbas diccionario clasificatorio ilustrado. Barcelona, Oikos-Tau. 1970
23. IAPAR, 1981. Plantio direto no estado do Paraná. Londrina, Paraná, Brasil.
24. KASASIAN, L. Weed control in the tropical. London Leonard Hill. 1971. 307 p.
25. KEARNEY, P.C. and KAUFMAN, D.D. Degradation of herbicides. New York. marcel Dekker. 1969.
26. KIRKWOOD, C.R. 1991. Target Sites for Herbicide Action. Plenum Publishing Corp.

27. MARZOCCA, A. MARSICO, OJL y DEL PUELO, O. Manual de Malezas. Buenos Aires. Hemisferio Sur. 1980. 298 p.
28. MEXICO, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS. Primera Reunión Departamental de Combate de Malezas. Chapingo, México. 1975.
29. PHILLIPS, S.H. YOUNG, H.M. Agricultura sin laboreo. labranza Cero. Ed. hemisferio Sur. pp. 224 s/f.
30. THOMSON, W.T. Herbicides Indianapolis. Thomson Publications. 1976. Agricultural Chemicals. Book II.
31. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE. Selected weeds of the United States. Agriculture Handbook No. 366. 1970
32. Commun weeds of the United States. New York. Dover Publications. 1971.
33. University of California Cooperative Extensión. Growers weed identifications handbook. 1972
34. U.S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Plantas nocivas y cómo combatirlas. Trad. de M. Rodríguez de la T. México. Limusa 1978.
35. WEAVER, R.J. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. México. Trillas. 1976. pp. 483-544.
36. WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. CHAMPAIGN. Herbicide handbook. 3a. ed. New York. Humphrey Press. 1974.
37. WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. CHAMPAIGN. Herbicide handbook. 3a. ed. new York. humphrey Press. 1974.
38. WOODFORD, E.K. and SAGAR, G.R. herbicides and the soil. Oxford Blackwell. 1960.
39. WOODFORD, E.K. and EVANS, S.A. Weed Control handbook, 4ta. ed. Oxford. Blackwell. 1965.
40. ZIMDAHL, R.C. 1998. Fundamentals of Weed Science. Ac. Press, Inc.

NOTA: Se recomienda consultar también las MEMORIAS impresas y en "CD room de los Congresos de la Ciencia de la Maleza.