



## OPTATIVA CONTROL BIOLÓGICO

Dr. Edmundo Carlos López Barbosa, Laboratorio de Agroecología

CARGA HORARIA: 6 HORAS/SEMANA, teórico- práctico.

HORARIO: Miércoles 9-12 y Jueves de 8- 11 horas y campo algunos fines de semana.

LUGAR DE IMPARTICION: Edificio "R",

CREDITOS : 9

CATEGORIA : ESPECIALIZADA

AREA ACADÉMICA: ECOLOGIA

PRERREQUISITOS: Ecología I

Número de alumnos: 8

Dentro de la problemática ambiental mundial, uno de los aspectos más importantes es la producción de alimentos exentos de residuos de agroquímicos que los contaminan, siendo éstos además elementos nocivos en el suelo, en el agua y las cadenas de alimentos por donde fluyen y se acumulan. Por ende, la alternativa más eficaz dentro del Manejo Integrado de Plagas en el marco de la Agricultura Orgánica, es la utilización de organismos benéficos en contra de aquellos que causan daño económico en la producción agropecuaria, esto es, el uso del Control Biológico, el cuál tiene bases y aplicaciones netamente ecológicas.

Este tipo de conocimiento es básico para aquellos estudiantes que deseen seguir, posterior a la carrera, estudios o actividades en la producción del agro.

### OBJETIVOS

1. Que el alumno aplique sus conocimientos ecológicos en sistemas agropecuarios.
2. Que conozca problemas específicos de la parasitología agrícola y sepa de sus soluciones.
3. Que adquiera el conocimiento de los principios, bases, técnicas y métodos del Control Biológico de plagas.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE BIOLOGIA

NOMBRE DEL CURSO: CONTROL BIOLÓGICO

GRADO EN QUE SE CURSA: OPTATIVA

CARGA HORARIA: 6 HORAS/SEMANA,

CATEGORÍA: ESPECIALIZADA.

AREA ACADÉMICA: ECOLOGIA

FECHA DE REVISION Y ACTUALIZACION: junio 2016

PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL CURSO:

Dr. Edmundo Carlos López Barbosa

Biol. Ma Carmen López Maldonado

PARTICIPANTES EN EL DESARROLLO DEL CURSO:

Dr. Edmundo Carlos López Barbosa

Biol. Ma. Carmen López Maldonado

PRERREQUISITOS: Ecología I

PERFIL PROFESIONAL DEL PROFESOR: Biólogo ó Agrónomo con formación y experiencia laboral y docente en actividades relacionadas con el manejo integrado de plagas agropecuarias y urbanas.

INTRODUCCION:

Dentro de la problemática ambiental mundial, uno de los aspectos más importantes es la producción de alimentos exentos de residuos de agroquímicos que los contaminan, siendo éstos además elementos nocivos en el suelo, en el agua y las cadenas de alimentos por donde fluyen y se acumulan. Por ende, la alternativa más eficaz dentro del Manejo Integrado de Plagas en el marco de la Agricultura Orgánica, es la utilización de organismos benéficos en contra de aquellos que causan daño económico en la producción agropecuaria, esto es, el uso del Control Biológico, el cuál tiene bases y aplicaciones netamente ecológicas.

Este tipo de conocimiento es básico para aquellos estudiantes que deseen seguir, posterior a la carrera, estudios o actividades en la producción del agro.

## OBJETIVOS

1. Que el alumno aplique sus conocimientos ecológicos en sistemas agropecuarios.
2. Que conozca problemas específicos de la parasitología agrícola y sepa de sus soluciones.
3. Que adquiera el conocimiento de los principios, bases, técnicas y métodos del Control Biológico de plagas.

## CONTENIDO PROGRAMATICO

### UNIDAD I . GENERALIDADES (10 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Que el alumno conozca los conceptos básicos sobre el término de plaga y su dinámica.

- 1.1. Introducción al curso
- 1.2. Plaga: un concepto antropomórfico.
- 1.3. Umbral económico, nivel económico de daño, línea media poblacional.
- 1.4. Tipos de plagas.
- 1.5. Componentes del agroecosistema.
- 1.6. Primera y segunda ley de la termodinámica en un sistema agropecuario.
- 1.7. Bases ecológicas.
- 1.8 Ley de los ciclos periódicos.
- 1.9. Ley de la conservación de promedios.
- 1.10. Ley de disturbio de promedios.

### UNIDAD II . CONCEPTO, ESTRUCTURA Y ALCANCE DEL CONTROL BIOLÓGICO (10 HORAS).

OBJETIVO PARTICULAR: Conocer el concepto de Control Biológico, las herramientas que utiliza y el alcance de este tipo de control sobre el manejo de poblaciones benéficas y perjudiciales.

- 2.1. Concepto del Control Biológico
- 2.2. Ubicación dentro de la Producción Orgánica
- 2.3. Ubicación dentro del manejo Integrado de Plagas.
  - 2.3.1 Control Químico
- 2.4. Agentes de control Biológico<sup>1</sup>.
  - 2.4.1. Entomófagos.
    - Depredadores.
    - Parasitoides vs. parásitos
    - Superparasitismo.

---

<sup>1</sup> Norma Internacional sobre Medidas Fitosanitarias No. 3 y No. 5 de la FAO

- Parasitismo múltiple.
- Adelfoparasitismo.
- Hiperparasitismo.
- 2.4.2. Entomopatógenos.
  - Bacterias
  - Hongos
  - Virus
  - Nematodos
  - Protozoarios
- 2.4.3. Antagonistas, competidores, insecto estéril
- 2.5. Valor relativo de agentes de control.
- 2.6. Control Natural vs. Control Biológico.
- 2.7. Especies exóticas vs. Especies nativas.
- 2.8. Natalidad y Mortalidad dirigidas.
- 2.9. Teoría de la secuencia.
- 2.10. Teoría insular.
- 2.11. Teoría de las tres generaciones.
- 2.12. Teoría de Franz.

### UNIDAD III . HISTORIA DEL CONTROL BIOLÓGICO (4 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Presentar los antecedentes del control biológico cuando éste se comenzó a utilizar de manera “formal” desde el siglo XIX a la fecha, con énfasis en México contemporáneo.

- 2.1. Esfuerzos preliminares
- 2.2. Período Intermedio
- 2.3. Período Contemporáneo
- 2.4. Control Biológico en México

### UNIDAD IV . SISTEMÁTICA Y CONTROL BIOLÓGICO ( 4 HORAS).

OBJETIVO PARTICULAR: Demostrar la importancia de la sistemática de los agentes de control dentro de los programas de control biológico.

- 4.1. Identificación de la plaga.
- 4.2. Determinación del hábitat.
- 4.3. Identificación del enemigo natural.
- 4.4. Limitaciones de la identificación morfológica.
- 4.5. Identificación biológica.
- 4.6. Identificación genética y su valor en la evolución del parasitismo.

### UNIDAD V . CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LOS ENTOMÓFAGOS ( 12 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Conocer los detalles de la biología de los entomófagos para comprender mejor su función como agentes de control.

- 5.1. Endo y ectoparasitoides.
- 5.2. Huevo-huevo, Huevo-larva, Larva- larva, Larva- pupa, Pupa-pupa, Adultos.
- 5.3. Solitarios, gregarios, poliembriónicos.
- 5.4. Apareamiento y comportamiento sexual.
- 5.5. Preoviposición.
- 5.6. Selección del hospedero.
- 5.7. Oviposición y larviposición.
- 5.8. Ovisorción
- 5.9. Especificidad.
- 5.10. Fisiología de la ovisorción, vitelogénesis y regulación del sexo.
- 5.11. Determinación de la fertilidad, arrenotokia y Teliotokia.

#### UNIDAD VI . CAMPO DEL CONTROL BIOLÓGICO ( 10 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Conocer la estructura y función de los programas de control biológico.

- 6.1. Programa de recepción, cuarentena, reproducción, liberación y evaluación.
- 6.2. Lugar de origen y búsqueda de enemigos naturales.
- 6.3. Areas de exploración.
- 6.4. Especies seleccionadas.
- 6.5. Lugar de búsqueda.

#### UNIDAD VII . CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS (4 HORAS).

OBJETIVO PARTICULAR: Conocer las características especiales del control biológico de malezas y estudios de caso.

- 7.1. Características del CB de malezas.
- 7.2. Estudios de caso.
- 7.3. Exitos y Riesgos<sup>2</sup>

#### UNIDAD VIII. REPRODUCCIÓN MASIVA Y USO DE AGENTES DE CONTROL ( 8 HORAS)

OBJETIVO PARTICULAR: Mostrar las técnicas generales de reproducción masiva de agentes de control y la manera en que se liberan y aplican en el campo.

- 8.1. Relación costo-beneficio.
- 8.2. Infraestructura y equipo, personal.
- 8.3. Entomófagos.
- 8.4. Entompatógenos.
- 8.5. Liberación y aplicación de agentes de control

---

<sup>2</sup> Norma Internacional sobre Medidas Fitosanitarias No. 3 y No. 7 de la NAPPO

## UNIDAD IX. LEGISLACIÓN ESTADÍSTICAS EN MÉXICO ( 8 HORAS).

OBJETIVO PARTICULAR: Conocer las leyes y normas básicas en cuanto al control biológico se refiere, así como la amplitud y éxito del uso de enemigos naturales en el país.

- 9.1. Leyes.
- 9.2. Normas.
- 9.3. Importación y exportación.
- 9.4. Transgénicos.
- 9.5. Programas establecidos.
- 9.6. Estadísticas.

### ACTIVIDADES PRACTICAS:

- a. Colecta de insectos en el campo para su posterior identificación en laboratorio por gremios y familias.
- b. Colecta de material infectado con entomopatógenos e identificación.
- c. Procesamiento e identificación de entomófagos utilizando la genitalia externa.
- d. Presentación de bioinsecticidas comerciales su uso y recomendaciones en el campo.

### CORRELACION DIRECTA CON OTRAS MATERIAS:

La materia de Control Biológico, por ser “ecología aplicada” tiene relación directa con esta ciencia horizontal, además de que utiliza el análisis de datos (estadística), así como la taxonomía, la entomología, micología, bacteriología, protozoología, nematología, debido a que muchos organismos benéficos pertenecen a estos distintos grupos. Dado que la aplicación del control biológico se da principalmente en la agricultura, es muy conveniente tener conocimientos básicos de botánica de plantas superiores para un mejor manejo de información de cultivos y malezas.

### METODOLOGIA Y DESARROLLO GENERAL DEL CURSO:

El curso se pretende llevar a cabo con los siguientes métodos y herramientas pedagógicas:

- 1) Mediante la técnica de conferencia con apoyo audiovisual (diapositivas, películas, etc.). Estudios de caso.
- 2) Conferencias de profesores o investigadores invitados (depende de los recursos disponibles).
- 3) Visitas a lugares donde se investiga, desarrolla y/o aplica el control biológico (depende de los recursos disponibles).
- 4) Trabajo de colecta , preservación e identificación de especies benéficas..
- 5) Investigación bibliográfica por parte del alumno.

6) Exposición de un tema relativo al CB por parte del alumno.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN :

Teoría: 60 %

Laboratorio y campo: 10 %

Asistencia: 10 %.

Exposición: 10 %

Reporte laboratorio y campo: 10 %

#### BIBLIOGRAFIA:

Borror D.J. , D.M. DeLong and Ch. A. Triplehorn .1976. An Introduction of Study of Insects. Holt, Rinehart and Winston, NY. Pp. 852.

Burges H.D. and N.W. Hussey. 1971 Microbial Control of insects and mites. Academic Press, NY. Pp. 861.

Clausen, C.P. 1978. Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: a world review. USDA, Handbook 480. pp. 545.

De Bach, P. 1968. Control Biológico de plagas de insectos y malas hierbas. Ed Continental, SA, México. Pp. 949.

Driesche V., R.G. and T.S. Bellows. 1996. Biological Control. Chapman & Hall NY. Pp. 539.

Flint, M.L. and S.H. Dreistadt. 1998. Natural enemies handbook. UCa. Press. Berkley. Pp. 154.

Gallegos M.G., M. Cepeda S. y R.P. Olayo P. 2003. Entomopatógenos. D. Trillas, México. Pp. 148.

Huffaker C.B. 1980. New Technology of pest control. Wiley-Interscience publication, NY. Pp. 500.

Knipling E.F.1979. The basic principles of insect population suppression and management. USDA, Handbook 512. pp. 659.

Metcalf, R.L. and W.H. 1975. Introduction to insect pest management. Wiley-Interscience publication, NY. Pp. 587.

Poinar G.O. and G.M. Thomas. 1984. Laboratory guide to insect pathogens and parasites. Plenum Press, NY. Pp.392.

[https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/76047\\_ISPM\\_3\\_S.pdf?filename=1146657680529\\_NIMF3.pdf&refID=76047](https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/76047_ISPM_3_S.pdf?filename=1146657680529_NIMF3.pdf&refID=76047)

[https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/184195\\_NIMF05\\_2007\\_S.doc?filename=1185874413253\\_ISPM05\\_2007\\_S.doc&refID=184195](https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/184195_NIMF05_2007_S.doc?filename=1185874413253_ISPM05_2007_S.doc&refID=184195)

## **Resumen curricular**

### **Dr. Edmundo Carlos López Barbosa**

Es Biólogo egresado de la UANL y está adscrito a la Facultad de Biología de la UMSNH como profesor-investigador titular C de TC.

Tiene su Maestría y Doctorado en Parasitología Agrícola con especialidad en Entomología del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Ha sido miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

Sus investigaciones, ponencias, tesis y publicaciones versan sobre temas de entomología económica principalmente.

Es consultor internacional de Estados Unidos, Canadá y México para la importación de insectos entomófagos.

Ha sido profesor de diversas materias como evolución, ecología, zoología, biogeografía, biología, entomología, control biológico y estadística en los 27 años que tiene como profesor-investigador principalmente en la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana.

Su tesis de Maestría recibió la mención Honorífica del premio en Parasitología Lola e Igo Flisser PUIS de la UNAM.

Es Ex\_Director de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, y tres veces Consejero Universitario de esa Institución.

Es miembro fundador de la Sociedad Mexicana de Control Biológico, de la cuál fue Tesorero y hasta la fecha se ha dedicado al Control Biológico de Plagas de Insectos.

En 2007 terminó un año sabático en la Certificadora de Productos Orgánicos BIOAGRICERT donde coordinó la Difusión e Investigación Científica.

Desde 2007 a la fecha ha impartido la materia de Control Biológico y coordina el Laboratorio de Agroecología de la Facultad de Biología.