



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT**  
**ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS Y PESQUERAS**  
**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS**  
**PROGRAMA**

**1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

**NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Control Biológico
-------------------

**DOCENTE(S) RESPONSABLE(S)**

Dr. Octavio Jhonathan Cambero Campos Dr. Néstor Isiordia Aquino Dr. Mario Orlando Estrada Virgen
--

SEMESTRE	ÁREA DE FORMACIÓN	TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
I, II, III, IV, V	Especializante	Optativa

ORIENTACIÓN	LÍNEA DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LGAC)	T.U.D.C.
Ciencias Agrícolas	Sistemas de Producción Agrícola	Curso- Taller

HORAS DE TEORÍA	HORAS DE PRÁCTICA	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE	TOTAL DE HORAS	VALOR EN CRÉDITOS
32	32	32	96	6

FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
19 de enero 2011	22 de junio de 2021

ELABORADO POR:	ACTUALIZADO POR:
Dr. Octavio Jhonathan Cambero Campos	Dr. Octavio Jhonathan Cambero Campos Dr. Néstor Isiordia Aquino Dr. Mario Orlando Estrada Virgen

## **2. PRESENTACIÓN (Justificación)**

La Unidad de Aprendizaje de Control Biológico es de gran relevancia en la formación de estudiantes de doctorado con especial énfasis en el área de orientación de Ciencias Agrícolas. Dicha unidad de aprendizaje al ser un curso-taller le permite al estudiante conocer alternativas de control de plagas, mediante el uso de distintos agentes de control biológico como lo son parasitoides, depredadores y entomopatógenos. Los estudiantes conocerán, identificarán y clasificarán los principales grupos de enemigos naturales y obtendrán conocimiento sobre las técnicas de cría, identificación, liberación y evaluación, lo cual se verá reflejado en alternativas viables para la solución de problemas de plagas. Esta Unidad de Aprendizaje se imparte en alguno de los primeros cinco semestres de doctorado para adquirir las bases y conocimientos sobre los diversos grupos de agentes de control biológico y con esto facilitar la comprensión de otras Unidades de Aprendizaje tales como Manejo Integrado de Plagas. El número de horas a la semana será de cuatro, divididas en dos sesiones (dos horas de teoría y dos de practica), teniendo un total de seis créditos.

## **3. OBJETIVO**

Al finalizar la Unidad de Aprendizaje, el estudiante conocerá la historia del Control biológico desde su origen y las perspectivas de este método de control en el contexto de Manejo Integrado. Reconocerá los principales casos exitosos de control biológico y tendrá la habilidad de recolectar, reproducir y evaluar a los distintos agentes de control biológico así como también tendrá el conocimiento para distinguirlos y la manera de utilizarlos en un Manejo Integrado de Plagas.

## **4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO**

La Unidad de Aprendizaje de Control Biológico contribuye en el egresado a ser más ético, crítico y responsable en el manejo de organismos plaga, al poseer conocimiento científicos y teóricos para aplicar estrategias de control de plagas mediante el uso de enemigos naturales y con esto producir cultivos más inocuos. Al conocer y comprender los diferentes grupos de agentes de control biológico, como reproducirlos y evaluarlos se fortalecerá su formación dentro del área terminal de ciencias agrícolas, lo cual fortalecerá su desempeño profesional. Esta unidad de aprendizaje le permitirá al egresado realizar investigación sobre diferentes especies de organismo con potencial para el control biológico de plagas, así como proyectos de investigación en esta área lo cual incidirá en producción de alimentos más inocuos y con una tendencia a la producción orgánica.

## **5. CONTENIDO TEÓRICO-PRÁCTICO-FORMATIVO**

### **Unidad 1. Introducción e Historia del control biológico.**

- 1.1 Sus orígenes
- 1.2 Éxitos en el mundo.
- 1.3 Control biológico en México

1.4 Ventajas- Desventajas del Control Biológico.

## **Unidad 2. Teoría y Bases del Control Biológico**

2.1. Control biológico en el balance de la naturaleza y aspectos controversiales.

2.2. Control biológico natural

2.3. Control biológico inducido

2.4. Control biológico exitoso

2.5. Redefinición del concepto control biológico

## **Unidad 3. Depredadores**

3.1 Depredadores no insectos

3.2. Naturaleza de la depredación

3.3. Taxonomía de insectos depredadores

3.4. Biología y ecología

## **Unidad 4. Parasitoides**

4.1. Diferencia entre parásito y parasitoide.

4.2. Taxonomía y biología de insectos parasíticos

4.3. Tipos de parasitismo.

4.4. Adaptaciones Fisiológicas de ecto y endoparásitos

4.5. Comportamiento en la Selección del Huésped y estímulos.

## **Unidad 5. Entomopatógenos**

5.1. Importancia de la patología de insectos.

5.2 Principios y atributos de agentes microbianos.

5.3. Enfermedades de los insectos: bacterias entomopatógenas, virus entomopatógenos, hongos entomopatógenos, y nematodos entomopatógenos. Para cada entomopatógeno, taxonomía, modo de acción, proceso de infección, estandarización etc.

5.4. Obtención y aislamiento, purificación, multiplicación y evaluación de entomopatógenos

## **Unidad 6. Métodos de Control Biológico.**

6.1. Estrategias del Control Biológico

6.1.1. Control Biológico Clásico

6.1.2. Control biológico por incremento

6.1.3. Control biológico por conservación

6.2. Métodos de Evaluación de Enemigos naturales

### 6.3. Parámetros en el Control de Calidad de Enemigos naturales

#### **Unidad 7. Control Biológico de Malezas**

8.1. Consideraciones generales

8.2. Programas y situación del control biológico de malezas

8.3. Perspectivas del control biológico de malezas en México

## **6. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

<b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA</b>	<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>
Lectura por parte del estudiante de artículos.	Elaboración de mapas conceptuales, diagramas de flujo, cuadros comparativos, esquemas, etc.
Exposición de temas por parte del docente.	Discusión de temas.
Explicaciones y ejecución por parte del docente de las técnicas de recolecta en campo y preservación e identificación, cría, producción y evaluación de agentes de control biológico en el laboratorio.	Aplicación de técnicas experimentales y elaboración de una colección de agentes de control biológico

## **7. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>
Examen escrito	Dominio de conceptos y términos dentro de la disciplina de Control Biológico por parte del estudiante.
Examen práctico	Aplicación adecuada de las técnicas de recolecta, cría, aislamiento purificación, evaluación e identificación de organismos benéficos
Mapas conceptuales, diagramas de flujo, cuadros comparativos, esquemas	Se debe evidenciar el uso eficiente del lenguaje científico, propio del área. Estos organizadores gráficos de información deberán ser presentados con limpieza, en tiempo y forma de acuerdo a los plazos de entrega establecidos
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio serán evaluadas de acuerdo a los

	siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempeño durante las prácticas 20%</li> <li>• Entrega del reporte 30%</li> <li>• Resultados obtenidos 50%</li> </ul>
Colección de agentes de control biológico	La evaluación de la colección será evaluada de acuerdo a los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correcta identificación de los especímenes 40%</li> <li>• Calidad en la presentación de los especímenes 25%</li> <li>• Diversidad y cantidad de especímenes (al menos 30 enemigos naturales diferentes) 35%</li> </ul>

## 8. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener una calificación mínima de 80 en una escala de 0 al 100</li> <li>• Asistencia mínima del 90% de las sesiones.</li> </ul>	Examen escrito.....25%
	Examen práctico.....25%
	Colección .....30%
	Reporte de prácticas.....10%
	Mapas conceptuales, diagramas etc.....10%

## 9. ACERVOS DE CONSULTA

BÁSICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arredondo, B.H.C., Tamayo, M.F. y Rodríguez, del B.L.A. 2020. Fundamentos y práctica de Control Biológico de plagas y enfermedades. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.</li> <li>• Barrera, J. F. 2016. Introducción, filosofía y alcance del control biológico. pp: 1-13. En: Lomelí, F. J. y González, H. H. (Ed.) Sociedad Mexicana de Control Biológico. Memorias XXVII Curso Nacional de Control Biológico. México. 267 p.</li> <li>• Borror, D.J., Ch. A. Triplehorn and N.F. Borror, DeLong's, Triplehorn y N.F. Johnson. 2005. An Introduction to the study of Insects. 7th Ed. California, USA.</li> <li>• Cotes A. M. (Ed.). 2018. Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros (Vol. 1). Mosquera, Colombia: Corporación</li> </ul>

Colombiana de Investigación Agropecuaria (agrosavia).

- Cotes A. M. (Ed.). 2018. Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros (Vol. 2). Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (agrosavia).
- Rodríguez-del-Bosque, L. A. y H. C. Arredondo-Bernal (eds.). 2007 Teoría y Aplicación del Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 303 p.
- Van Driesche, R. G., Hoddle, M. S., & Center, T. D. 2007. Control de plagas y malezas por enemigos naturales. US Department of Agriculture, US Forest Service, Forest Health Technology Enterprise Team, 765.

### COMPLEMENTARIOS

- Gutiérrez- Ramírez, A.; Robles-Bermúdez, A.; Santillán-Ortega, C.; Ortiz-Catón, M.; y Cambero- Campos, O.J. 2013. Control Biológico como herramienta sustentable en el manejo de plagas y su uso en el estado de Nayarit, México. Bio ciencias. 2(3): 102-112.
- Juan Carlos Bustillos-Rodríguez, Claudio Rios-Velasco, Ramiro Valdéz-Licano, David I. Berlanga-Reyes, José J. Ornelas-Paz, Carlos H. Acosta-Muñiz, María F. Ruiz-Cisneros, Miguel A. Salas-Marina, and Octavio J. Cambero-Campos. 2016. "Laboratory Assessment of *Metarhizium* spp. and *Beauveria* spp. Isolates to Control *Brachystola magna* in Northern México," Southwestern Entomologist 41(3),. <https://doi.org/10.3958/059.041.0307>
- Rodríguez-Palomera, M.; Cambero-Campos, J.; Luna-Esquivel, G.; Estrada-Virgen, O.; De Dios-Ávila, N. y Cambero-Ayón, C. 2016. Coccinélidos depredadores del pulgón amarillo del sorgo *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (Homoptera: Aphididae) en Nayarit, México. Entomología Mexicana. 3: 360-364.
- Sociedad Mexicana de Control Biológico. 2020. Fecha de Consulta (22 de junio de 2021) disponible en: <https://www.smc-b-mx.org/>
- Sociedad Mexicana de Entomología. 2021. Fecha de consulta (22 de junio de 2021) disponible en: <https://www.socmexent.org/>

## 10. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

<b>Área de especialidad:</b>	Parasitología Agrícola, Entomología y Acarología
<b>Grado académico mínimo:</b>	Doctorado en Ciencias en el Área de Ciencias Agrícolas.
<b>Experiencia docente:</b>	1 año a nivel doctorado, con participación en cursos teóricos y talleres.
<b>Experiencia en investigación:</b>	1 año participando en proyectos de investigación en el área agrícola.
<b>Idiomas:</b>	Competencia de comunicación oral y lectura en inglés.