

PROGRAMA DE ASIGNATURA: CONTROL BIOLÓGICO

CLAVE: E-COB-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante evaluará los bioproductos a través de técnicas o métodos de aplicación para validar la efectividad biológica de los organismos producidos.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Elaborar bioproductos mediante técnicas biotecnológicas y agroecológicas para incrementar la productividad en los sistemas agrícolas			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	4	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.- Introducción al Control Biológico	4	6	10
II.- Tipos de agentes de Control Biológico	6	9	15
III.- Técnicas de reproducción de organismos	10	15	25
IV.- Técnicas de aplicación de bioproductos	10	15	25
Totales	30	45	75

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Implementar técnicas agrobiotecnológicas mediante el análisis de procesos sustentables para la elaboración de bioproductos.	Emplear técnicas agrobiotecnológicas a través del análisis de la problemática regional para la elaboración y uso de bioproductos.	Obtiene bioproducto (s) y elabora un reporte que incluya: Función del bioproducto, métodos y técnicas de elaboración y aplicación del bioproducto, efectividad del bioproducto, costos de producción

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción al Control Biológico.					
Propósito esperado	El estudiante identificará los conceptos básicos sobre Control Biológico para distinguir las estrategias empleadas en el Manejo Integrado de plagas y enfermedades.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socio afectiva
Conceptos básicos de plagas	Identificar los conceptos básicos de plagas	Documentar los fundamentos teóricos de plagas.	Desarrollar el sentido de responsabilidad y resiliencia tomando como base los conocimientos sobre organismos de Control Biológico, su relación con el ambiente, su importancia en la biodiversidad y economía de la región.
Concepto de Control Biológico	Identificar el concepto de control biológico	Documentar los fundamentos teóricos del control biológico de plagas.	
Ventajas y desventajas del Control Biológico	Identificar las ventajas y desventajas del control biológico	Documentar las ventajas y desventajas del control biológico de plagas.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Documental Equipos colaborativos Tareas de investigación	Pintarrón, gises o marcadores, proyector o pantalla, computadora,	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los conceptos básicos del control biológico y sus fundamentos.	Resuelve cuestionarios de los conceptos básicos relacionados al control biológico.	- Cuestionario. - Lista de cotejo.

Unidad de Aprendizaje	II. Tipos de agentes de Control Biológico.					
Propósito esperado	El estudiante determinará los agentes de control biológico para proponer estrategias de control de plagas y enfermedades en el sistema de producción.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socio afectiva
Hongos de control biológico	Conocer los artículos 127 al 130 del Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Vegetal Conocer la NRMF 12: Directrices sobre la petición para la primera liberación de agentes	Caracterizar hongos de control biológico	Desarrollar el proceso de pensamiento analítico al comprender la importancia de los organismos de control biológico y su impacto en los sistemas de Manejo Integrado de Plagas.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>entomófagos no nativos para el control biológico</p> <p>Conocer la NRMF 7: Directrices sobre la petición para la primera liberación de agentes fitófagos o fitopatógenos no nativos para el control biológico.</p> <p>Explicar la Norma Oficial Mexicana NOM-70-FITO-1995 para la introducción, movilización liberación de agentes de control biológico.</p> <p>Explicar el concepto de hongos entomopatógenos</p> <p>Explicar las características de los hongos de control biológico</p> <p>Explicar el uso de hongos como agentes de control biológico</p>		<p>Asumir el trabajo proactivo y organizado en equipo, considerando las características y condiciones de aplicación de los organismos de control biológico, para garantizar su efectividad biológica y económica en los sistemas de producción.</p>
Bacterias de Control Biológico	<p>Explicar el concepto de bacterias entomopatógenas</p> <p>Explicar las características de las bacterias de control biológico</p> <p>Explicar el uso de bacterias como agentes de control biológico</p>	<p>Caracterizar las principales bacterias de control biológico</p>	<p>Desarrollar el proceso de pensamiento analítico al comprender la importancia de los organismos de control biológico y su impacto en los sistemas de Manejo Integrado de Plagas.</p> <p>Asumir el trabajo proactivo y organizado en equipo,</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			considerando las características y condiciones de aplicación de los organismos de control biológico, para garantizar su efectividad biológica y económica en los sistemas de producción
Insectos de Control Biológico	<p>Explicar los conceptos de antagonista, parasitoide y depredador.</p> <p>Explicar las características de los insectos de control biológico</p> <p>Explicar el uso de insectos como agentes de control biológico</p>	Determinar las características de los principales insectos de control biológico	<p>Desarrollar el proceso de pensamiento analítico al comprender la importancia de los organismos de control biológico y su impacto en los sistemas de Manejo Integrado de Plagas.</p> <p>Asumir el trabajo proactivo y organizado en equipo, considerando las características y condiciones de aplicación de los organismos de control biológico, para garantizar su efectividad biológica y económica en los sistemas de producción</p>
nematodos de Control Biológico	<p>Explicar las características de los nematodos de control biológico</p> <p>Explicar el uso de nematodos como agentes de control biológico</p>	Determinar las características de los principales nematodos de control biológico	<p>Desarrollar el proceso de pensamiento analítico al comprender la importancia de los organismos de control biológico y su impacto en los sistemas de Manejo Integrado de Plagas.</p> <p>Asumir el trabajo proactivo y organizado en equipo, considerando las características y condiciones de aplicación de los organismos de control biológico,</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			para garantizar su efectividad biológica y económica en los sistemas de producción
Virus de Control Biológico	<p>Explicar las características de los virus de control biológico</p> <p>Explicar el uso de virus como agentes de control biológico</p>	Determinar las características de los principales virus de control biológico	<p>Desarrollar el proceso de pensamiento analítico al comprender la importancia de los organismos de control biológico y su impacto en los sistemas de Manejo Integrado de Plagas.</p> <p>Asumir el trabajo proactivo y organizado en equipo, considerando las características y condiciones de aplicación de los organismos de control biológico, para garantizar su efectividad biológica y económica en los sistemas de producción</p>

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Análisis de casos Prácticas en laboratorio/campo Equipos colaborativos	Pintarrón, gises o marcadores, proyector o pantalla, computadora, microscopio estereoscopio, alcohol al 70%, cajas petri, red entomológica, colecta de insectos, claves taxonómicas o morfológicas, normas oficiales y mexicanas actualizadas, bibliografía especializada.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los principales organismos de control biológico: hongos, bacterias, nematodos, insectos, virus.	A partir de un caso práctico de un cultivo entregará un reporte que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Portada - Introducción - Materiales y métodos - Nombre el cultivo - Identificación de organismos benéficos presentes en el cultivo. - Conclusión 	<ul style="list-style-type: none"> - Rúbrica - Estudio de caso

Unidad de Aprendizaje	III. Técnicas de reproducción de organismos.					
Propósito esperado	El estudiante determinará el método de reproducción de agentes de control biológico para contribuir al control de plagas y enfermedades en los sistemas de producción.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socio afectiva
Reproducción de hongos de Control biológico	Describir las diferentes técnicas de reproducción de hongos de control biológico	Determinar los principales sistemas de reproducción de hongos de control biológico	Asumir el trabajo proactivo y organizado en equipo, considerando las características y condiciones de aplicación de los organismos de control biológico, para garantizar su efectividad biológica y económica en los sistemas de producción. Desarrollar un pensamiento bioético y reflexivo sobre la importancia del uso responsable de los organismos de control biológico, por su impacto social y ambiental.
Reproducción de bacterias de Control Biológico	Describir las diferentes técnicas de reproducción de bacterias de control biológico	Determinar los principales sistemas de reproducción de bacterias de control biológico	
Reproducción de insectos de Control Biológico	Describir las diferentes técnicas de reproducción de insectos de control biológico	Determinar los principales sistemas de reproducción de insectos de control biológico	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Documental Equipos colaborativos Tareas de investigación	Pintarrón, gises o marcadores, proyector o pantalla, computadora, microscopio estereoscopio, alcohol al 70%, cajas petri, medios de cultivo, campana de flujo laminar, autoclave, asas bacteriológicas y micológicas, cámara de Neubauer, parafilm, refrigerador, matraces, incubadora, red entomológica, colecta de insectos, claves taxonómicas o morfológicas, normas oficiales y mexicanas actualizadas, bibliografía especializada.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los principales sistemas de reproducción de organismos de control biológico.	A partir de una participación en clase describe los principales sistemas de reproducción de organismos de control biológico.	- Guía de observación - Ejercicios prácticos

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Técnicas de aplicación de bioproductos.					
Propósito esperado	El estudiante elabora y evalúa la efectividad biológica de bioproductos para contribuir con la sanidad de los cultivos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socio afectiva
Formulación de bioproductos	Explicar la formulación de bioproductos	Formular bioproductos a base de organismos.	<p>Desarrollar el sentido de responsabilidad y resiliencia tomando como base los conocimientos sobre organismos de Control Biológico, su relación con el ambiente, su importancia en la biodiversidad y economía de la región.</p> <p>Desarrollar el proceso de pensamiento analítico al comprender la importancia de los organismos de control biológico y su impacto en los sistemas de Manejo Integrado de Plagas.</p> <p>Asumir el trabajo proactivo y organizado en equipo, considerando las características y condiciones de aplicación de los organismos de control biológico, para garantizar su efectividad biológica y económica en los sistemas de producción.</p> <p>Desarrollar un pensamiento bioético y reflexivo sobre la importancia del uso</p>
Técnicas de aplicación de bioproductos	Explicar las técnicas de aplicación de bioproductos	Determina las técnicas de aplicación de bioproductos	
Efectividad biológica de bioproductos	Comparar la efectividad biológica de bioproductos	Evaluar la efectividad biológica de bioproductos	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			<p>responsable de los organismos de control biológico, por su impacto social y ambiental.</p> <p>Desarrollar el proceso de pensamiento analítico, creativo e innovador al evaluar los bioproductos con diferentes técnicas de aplicación.</p>
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Análisis de casos Prácticas en laboratorio/campo Equipos colaborativos	Pintarrón, gises o marcadores, proyector o pantalla, computadora, ofimática, software para análisis de datos, aspersores, drones, invernadero, equipo de seguridad, microscopio estereoscopio, lupas de campo,	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican y estandarizan la efectividad biológica de los bioproductos a base de organismos con potencial como agentes de control biológico.	<p>A partir de un caso práctico de evaluación de efectividad biológica de bioproductos en laboratorio o campo entregará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Portada - Introducción - Materiales y métodos - Resultados y discusión - Conclusiones - Literatura citada 	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos grupales y/o individuales - Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. Agrónomo, Ing. Parasitología Agrícola, Ing. en Fitotecnia, Ing. en Agrotecnología, Ing. Agrobiotecnólogo, Ing. en Agroecología, Ing. Forestal. Ing. Horticultura o afines	Manejo de Herramientas didácticas para Enseñanza-Aprendizaje, de Evaluación, de Técnicas de manejo de grupos.	Experiencia en: Entomología, Parasitología Agrícola, Plagas Forestales, Morfología y Fisiología de Insectos, Manejo Integrado de Plagas, Toxicología Agrícola, Protección Vegetal, Producción agrícola, Control Biológico, Manejo de equipos de aplicación de agroinsumos, Estudios de efectividad biológica

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Toledo, J. e Infante, F.	2008	Manejo integrado de plagas	México	Trillas	978-968-24-8324-0
Sociedad Española de Fitopatología	2011	Herramientas biotecnológicas en Fitopatología	España	Mundi-Prensa	978-84-8476-319-2
Arredondo B. H. C. y Rodríguez Del Bosque, L. A.	2015	Casos de Control Biológico en México	México	Colegio de Postgraduados	978-7662-65-3
García G. C. y Lezama G. R.	2009	Manual de técnicas para el aislamiento, identificación y caracterización de hongos y nematodos entomopatógenos	México	IPN	978-607-414-128-3

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

De la Cruz L. J.	2006	Entomología: Morfología y fisiología de los insectos	Colombia	Universidad Nacional de Colombia	978-958-701-731-1
------------------	------	--	----------	----------------------------------	-------------------

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Zumbado, M. A. y Azofeifa, D.	20 de mayo de 2024	Insectos de Importancia Agrícola. Guía Básica de Entomología	https://www.acguanacaste.ac.cr/noticias/noticias-programa-de-investigacion/4171-guia-basica-de-entomologia-insectos-de-importancia-agricola
Vega, F.E.	20 de mayo de 2024	Insect pathology and fungal endophytes.	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S00220110800061X
Zimmermann, G.	20 de mayo de 2024	The Galleria bait method for detection of entomopathogenic fungi in soil	https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1986.tb00912.x

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-43.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	