



**I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

<b>Programa Educativo: Desarrollo Sustentable</b>				
<b>Nombre de la Asignatura: AGROBIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL</b>			<b>CLAVE:</b>	<b>D S 1 1 0 4 0 8</b>
<b>Objetivo General de la Asignatura:</b> Proporcionar a los estudiantes los conocimientos en la mejora agrícola mediante la interacción de las plantas y el medio biótico y abiótico, que sea capaz de establecer acciones tendientes al análisis, previsión, planificación, evaluación y resolución de problemas agrícolas y medio ambiente.				
<b>Semestre: IV</b>	<b>Eje de formación: Ambiental</b>		<b>Eta de Formación: Básica</b>	
<b>Espacio Formativo</b>	<b>Aula</b>	<b>Laboratorio/taller</b>	<b>Vinculación</b>	
	X	X	X	
<b>Total de horas al semestre</b>	<b>Docencia</b>	<b>Trabajo de Campo Profesional Supervisado</b>	<b>Otras Actividades de Aprendizaje Individual o Independiente a través de Tutoría o Asesoría</b>	<b>Créditos</b>
	54	27	20	4

**Introducción**

La agrobiotecnología es una tecnología eficaz, constituida por numerosas y variadas técnicas. Dentro de ellas están las de hibridación, el cultivo *in vitro* de células y tejidos, la fermentación, el control biológico con insectos y microorganismos.

Algunas de las tecnologías biológicas, referidas como biotecnología, se han usado desde etapas tempranas de la humanidad con el objeto de generar soluciones para diferentes ámbitos, incluidos el farmacéutico, alimenticio, industrial y agrícola, entre otros. Por su creciente importancia en el sector agrícola, es necesario contar con conceptos e información objetiva que permita tomar decisiones y valorar de manera objetiva el impacto real de estas tecnologías.

Las tecnologías biológicas empleadas en la agricultura se conocen como “biotecnología agrícola” o “agrobiotecnología”, términos que hacen referencia a un conjunto de diversas técnicas (conjunto de procedimientos y recursos) que pueden ser usadas para contribuir a la solución de algunos de los problemas agrícolas.



Las variadas técnicas de la agrobiotecnología se fundamentan en ciencias biológicas tales como la genética, la fisiología, la microbiología, la bioquímica y la biología celular y molecular. Además, se relacionan con otras disciplinas (ingeniería química, de bioprocesos, informática, estadística, economía, entre otros). Aunque algunas de las técnicas biotecnológicas se utilizan desde épocas milenarias con diversos fines (como en la elaboración de alimentos y bebidas), desde hace poco más de cuatro décadas, en la agricultura se han introducido técnicas caracterizadas por su especificidad, precisión, rapidez y versatilidad, que claramente han superado o potenciado algunos de los procesos naturales propios de los organismos vivos (Rocha, 2011).

La biotecnología ha tenido efectos trascendentales en la agricultura puesto que se ha conseguido modificar las características de los cultivos para crear variedades mejoradas con características diferenciadas y específicas, se han creado y desarrollado herramientas para el diagnóstico rápido de enfermedades en las plantas y productos novedosos como los biofertilizantes y los biopesticidas, todo lo cual ha generado grandes cambios en las formas de cultivar y de producir y comercializar los alimentos.

Para abordar los asuntos sociales y éticos de la agrobiotecnología es preciso hacer notar que estos asuntos no sólo están relacionados con los resultados y aplicaciones de la biotecnología, sino que también están vinculados inextricablemente al proceso mismo de desarrollo de la biotecnología. Por consiguiente, los contextos sociales en los cuales el desarrollo de la biotecnología tiene lugar son muy importantes, y es indispensable el tomarlos en consideración para explicar la orientación, el avance, acceso, uso y repercusiones del desarrollo científico tecnológico de la biotecnología en las sociedades (Amezcuca *et al*, 2012).

## II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Acreditación total		Porcentaje
Unidades temáticas		40 %
Proyecto Integrador		40 %
Prácticas de campo		15 %
Coevaluación *		5 %
<b>Total</b>		<b>100</b>

\* Los criterios deberán ser consensados entre los involucrados



<b>Evaluación de unidades temáticas</b>	<b>Evidencias</b>	<b>Porcentaje</b>
Unidad I Manejo de biotecnología del suelo.	El coordinador de la asignatura hará una introducción referente a la primera unidad. Lectura, análisis y discusión de artículos recientes en aula. Exposiciones de investigaciones por las y los estudiantes. Prácticas de campo Presenta reportes de sus investigaciones	<b>15 %</b>
Unidad II Manejo integrado de plagas y enfermedades.	El coordinador de la asignatura hará una introducción referente a la segunda unidad. Presentación de temas por las y los estudiantes. Exposiciones de investigaciones por las y los estudiantes. Prácticas de campo	<b>15 %</b>
Unidad III . Ingeniería genética.	El coordinador de la asignatura hará una introducción referente a la cuarta unidad. Lectura, análisis y discusión de artículos recientes en aula. Exposiciones de investigaciones por los estudiantes. Entregar un catálogo de maíz criollo de Chiapas	<b>10 %</b>
Unidad IV Agrotecnologías campesinas.	El coordinador de la asignatura hará una introducción referente a la cuarta unidad. Lectura, análisis y discusión de artículos recientes en aula. Exposiciones de investigaciones por las y los estudiantes. Hace una propuesta integral aplicable a la comunidad de vinculación	<b>10 %</b>
	<b>Subtotal</b>	<b>60</b>

<b>Evaluación de Proyecto Integrador</b>	<b>Evidencias</b>	<b>Porcentaje</b>
Entrega primer corte de Proyecto integrador	Entrega de informes impreso y en electrónico-	<b>10</b>
Entrega Final del Proyecto integrador	Entrega de informes de las actividades que se realizaron en la comunidad (impreso, electrónico)	<b>20</b>
Presentación del Proyecto Integrador	Presentación oral	<b>10</b>



<b>Subtotal</b>	<b>40</b>
-----------------	-----------

**III. DESGLOSE POR UNIDAD TEMÁTICA**

Unidad Temática I: Manejo de biotecnología del suelo		
<b>Horas Prácticas: 6</b>	<b>Horas Teóricas: 6</b>	<b>Horas Totales: 12</b>
<b>Objetivo de la unidad temática:</b> Aplican los principios de bioquímica para mejorar la salud del sistema suelo-planta-agua		
Competencias a desarrollar: Saber, Saber hacer y Ser		
Competencias a desarrollar: Comprender las dinámicas del suelo en relación con el agroecosistema. Analizar el origen de la agrobiotecnología y los aportes y riesgos en la agricultura		
Saber, Saber hacer y Ser: - 1.-Entender cómo interactúan los componentes del suelo de los sistemas. 2.-Aplicar los conocimientos adquiridos. 3.-Capas de transmitir sus conocimientos adquiridos a otros		
<b>Temas:</b> 1.1 Historia de la Agrobioteconología 1.2 Impactos de la Agrobiotecnología en el mundo 1.3 Agrobiodiversidad en el suelo 1.4 La bioquímica del suelo 1.5 Prácticas para el reciclado y aprovechamiento de nutrientes		



**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

- Evaluación de exposiciones grupales.
- Evaluación de prácticas de campo y laboratorio
- Participación en clases
- Examen escrito

Presentación de temas por el docente responsable de la asignatura.  
Exposición de temas por las y los estudiantes.  
Discusiones de los temas en grupo.  
Trabajo de campo grupal

**Estrategias de aprendizaje:**

Introducción al tema por parte del profesor.  
Búsqueda de información sobre el tema.  
Discusión de lecturas recomendadas.  
Prácticas de campo: Realizar diferentes biofertilizantes y aplicarlos en los cultivos

**Evaluación del aprendizaje:**

- Evaluación de exposiciones grupales.
- Evaluación de prácticas de campo y laboratorio
- Participación en clases
- Examen escrito

**Bibliografía básica:** (bibliohemerográficos, audiovisuales y digitales de 3 a 5 máximo).

- 1).- Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. 2009. La agrobiotecnología en las Américas. Pp 72.
- 2) FAO. 2009. Guía para la descripción de los suelos. 4ª edición. Roma. Pp. 111.
- 2).- Departamento de Agricultura de E.U.A. 1998. Libro de campaña para descripción y muestreo de suelos. Nebraska, E.U.A. Pp. 188.
- 3).- Restrepo Rivera, J. 2007. Manual práctico el A, B, C, de la agricultura orgánica y harinas de roca. Pp. 260.

**Bibliografía complementaria**

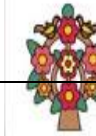
- 1).- Altieri, M. A. 2001. Biotecnología Agrícola: Mitos, riesgos ambientales y alternativas.. Foundation for Deep Ecology y Fred Gellert Family Foundation. U.S.A. Pp. 31.



- 2).- Naranjo-García, E.; Álvarez Sánchez, J. 2003. Ecología del suelo en la selva tropical húmeda de México. Pp. 301.
- 3).- INEGI: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>
- 4).- Restrepo, J. 2002. Abonos orgánicos, fermentados tipo bocashi, caldos minerales y biofertilizantes. Colombia. Pp. 43.



<b>Unidad Temática II:</b> Manejo integrado de plagas y enfermedades			
<b>Horas Prácticas: 6</b>	<b>Horas Teóricas: 6</b>	<b>Horas Totales: 12</b>	<b>Y BILINGÜE</b>
<b>Objetivo de la unidad temática:</b> Aplicar estrategias de control de plagas y enfermedades, bajo enfoque de sistemas.			
Competencias a desarrollar:			
1.- Entender los aportes técnicos de su formación.			
Saber, Saber hacer y Ser: Conocer la ecología de los insectos y organismos que conforman el agroecosistema. Poder entender y aplicar las diferentes técnicas en el manejo integrado de plagas Capaz de articular conocimientos locales y los de su formación.			
<b>Temas:</b>			
2.1 Métodos convencionales de control de plagas			
2.2 Ecología de sistemas agrícolas (ecología de insectos, bacterias, hongos, virus en sistemas agrícolas)			
2.3 Estrategias de manejo integrado de plagas			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje:</b>			
Secuencia de aprendizaje:			
Presentación de temas por el docente responsable de la asignatura.			
Lectura, análisis y discusión de artículos recientes.			
Exposición de temas por las y los estudiantes.			
Discusiones de los temas en grupo.			
Trabajo de campo:			
Recolecta y cría de insectos plaga (“gallina ciega”) y benéficos (crisopa y catarinas)			
Realizar diferentes dosis de extractos y polvos vegetales para su aplicación en cultivos con plaga.			
Estrategias de aprendizaje:			
Introducción al tema por parte del profesor.			
Discusión de lecturas recomendadas.			
Búsqueda de información sobre el tema y discusión en clase.			
<b>Evaluación del aprendizaje</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de exposiciones grupales.</li> <li>• Evaluación de prácticas de campo y laboratorio</li> </ul>			



- Participación en clases
- Examen escrito

**Bibliografía Básica** (bibliohemerográficos, audiovisuales y digitales de 3 a 5 máximo).

- 1).- Romero, R. F. Manejo integrado de plagas. COLPOS-CHAPINGO. México. Pp. 109.
- 2).- Llorente, B.; Morrone, J. J.; Yáñez, O. O.; Vargas, F. I. 2004. Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Vol. IV. CONABIO-UNAM. México. Pp. 790.
- 3).- Rojas J. C.; Malo, E. A. Ecología química de insectos. 2012. ECOSUR. México. Pp. 446.
- 4).- Nicholls-Estrada, C. I. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. 2008. Colombia. Pp. 294.

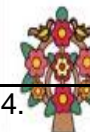
**Bibliografía complementaria (de 3 a 5 máximos).**

- 1).- Bautista, M. N.; Bravo, M. H.; Chavarin, P. C. Cría de insectos Plaga y organismos benéficos. 2004. CONABIO-COLPOS. México. Pp. 323
- 2).- Castro, R. A.; Morón, M. A.; Aragón, A. Diversidad importancia y manejo de escarabajos agrícolas. PRODUCE-ECOSUR. México. 2006. Pp. 285
- 2).- Rodríguez, C.H. Plantas atrayentes de insectos plaga. En: Ciencias ambientales y agricultura. Aragón A.; López-Olguín, J. (EDS.). 2004. Benémerita Universidad Autónoma de Puebla. México. Pp. 203-204.





<b>Unidad Temática III:</b> Ingeniería genética		
<b>Horas Prácticas: 6</b>	<b>Horas Teóricas: 6</b>	<b>Horas Totales: 12</b>
<b>Objetivo de la unidad temática:</b> Evaluar los beneficios y riesgos del uso de organismos modificados genéticamente (OMG).		
Competencias a desarrollar: <b>Saber, Saber hacer y Ser</b> <b>1.-Tomar decisiones consensuadas sobre la problemática de los transgénicos</b> <b>2.-Conocer la diversidad del maíz criollo y las ventajas y beneficios en relación a los transgénicos</b> <b>3.- Adquirir herramientas técnicas para la implementación, conservación y propagación de cultivos nativos.</b>		
<b>Temas:</b> 3.1 Principios de la genética molecular 3.2 Genética agrícola 3.3 Organismos modificados genéticamente		
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje:</b> Introducción al tema por parte del profesor. Discusión de lecturas recomendadas. Presentación de casos prácticos por parte de los alumnos. Búsqueda de información sobre el tema y discusión en clase. Práctica de campo: Identificar el maíz criollo en los Altos de Chiapas. Elaborar un catálogo de maíz criollo en Chiapas con sus características y beneficios Investigar el maíz transgénico e híbridos introducido en Chiapas Elaborar estrategias de conservación y manejo del maíz criollo respecto a los transgénicos		
<b>Evaluación del aprendizaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de exposiciones grupales.</li> <li>• Evaluación de prácticas de campo y laboratorio</li> <li>• Participación en clases</li> <li>• Examen escrito</li> </ul>		
<b>Bibliografía básica</b> (bibliohemerográficos, audiovisuales y digitales de 3 a 5 máximo).		



- 1).- Calvillo, A.; Heneike, C.; Schmid B. 2002. La vida en Venta. Fundación Heinrich Böll. Salvador. Pp. 284.
- 2).- Fenoll C.; González C. F. 2010. Transgénicos-Debates. CSIC. España. Pp 222.
- 3).- Morales, C. 2001. Las nuevas fronteras tecnológicas: Promesas, desafíos y amenazas de los transgénicos. CEPAL-ECLAC. Chile. Pp. 77
- 4).- Álvarez-Buylla, R. E.; Carreón, G. A.; Vicente-Tello, A. S. 2011. La protección de las semillas y la agricultura campesina. UNAM. Pp. 104

**Bibliografía complementaria**

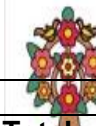
- 1.- Funes-Monzote, R. F.; Freyre-Roach, E. F. Transgénicos: ¿Qué se agana? ¿Qué se pierde?. 2009. Acuario. Habana, Cuba. Pp. 320
- 2.- Sociedad Española de Biotecnología. Plantas transgénicas. 2000. SEBIOT. España. Pp 48
- 3.- Miguel Altieri y Clara I. Nicholls. 2000. AGROECOLOGÍA. "Teoría y práctica para una agricultura sustentable". 1ª Edición. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México. DF.
- 4.- Aguirre-Gómez, J. A.; García-Leaños, Ma. L. 2012. Selección para el mejoramiento del maíz criollo. INIFAP-SAGARPA. México. Pp. 44.

**IV. PERFIL DESEABLE DEL DOCENTE**

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
<b>Formación Profesional</b>	<i>(Licenciatura, Especialidad, Maestría o Doctorado en...)</i>
<b>Experiencia Profesional</b>	<b>Licenciado en desarrollo sustentable, Ingeniero agrónomo, Médico veterinario, Biólogo.</b>
<b>Competencias</b>	Habilidades en trabajo multidisciplinario Experiencia en el estudio de la diversidad biológica y cultural Experiencia de trabajo comunitario en aspectos sociales y naturales



	Manejo de técnicas didácticas
--	-------------------------------



<b>Unidad Temática IV:</b> Agrotecnologías campesinas		
<b>Horas Prácticas: 6</b>	<b>Horas Teóricas: 6</b>	<b>Horas Totales: 12</b>
<b>Objetivo de la unidad temática:</b> Aplicar tecnologías intermedias en la atención de necesidades agrícolas locales.		
Competencias a desarrollar: <b>Saber, Saber hacer y Ser</b> <b>1.-Rescatar y establecer tecnología campesinas agrícolas</b> <b>2.-Conocer las distintas prácticas agrícolas en la región</b> <b>3.- Capaz de implementar las tecnologías campesinas con las prácticas modernas</b>		
<b>Temas:</b> 4.1 Tecnologías intermedias 4.2 Estrategias integrales para atender necesidades agrícolas locales.		
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje:</b> Presentación de temas por el docente responsable de la asignatura. Exposición de temas por las y los estudiantes. Discusiones de los temas en grupo. Lectura, análisis y discusión de artículos recientes. Trabajo de campo: Elaboración de una propuesta de atención, a partir del desarrollo de tecnologías locales <b>Estrategias de aprendizaje:</b> Introducción al tema por parte del profesor. Discusión de lecturas recomendadas. Presentación de casos prácticos por parte de los alumnos. Búsqueda de información sobre el tema y discusión en clase		
<b>Evaluación del aprendizaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de exposiciones grupales.</li> <li>• Evaluación de prácticas de campo</li> <li>• Participación en clases</li> <li>• Examen escrito</li> </ul>		
<b>Bibliografía básica</b> (bibliohemerográficos, audiovisuales y digitales de 3 a 5 máximo).  1) IMCA. 1994. Diversidad biológica y diálogo de Saberes. Colombia. Pp. 113 2) Boege, E.; Carranza, T. 2009. Agricultura sostenible campesino-indígena, soberanía alimentaria y equidad de género. BROT. México. Pp. 270.		



3) Asociación de Agricultores pequeños y la Vía Campesina. 2010. Revolución agroecológica: El movimiento de Campesino a campesino de la ANAP en Cuba. ANAP-CECCAM-La vía campesina región Norte América. Cuba. Pp. 170

**Bibliografía complementaria**

- 1.- Macías, E.; McCulligh, C. 2001. La cosecha de la esperanza. Fundación Produce. México. Pp. 36
- 2.- Abasolo-Palacio, V. E. 2011. Revalorización de los saberes tradicionales campesinos relacionados con el manejo de tierras agrícolas. Revista de Ciencias sociales de la universidad Iberoamericana. México. No. 11, pp. 98-11.
- 3.- Gómez González, G. Ruíz-Gúzman, J. L., Bravo-González, S. 1998. Teconología tradicional indígena y la conservación de los recursos naturales. Chapingo. México. Pp. 22
- 4.- Miguel Altieri y Clara I. Nicholls. 2000. AGROECOLOGIA. "Teoría y práctica para una agricultura sustentable". 1ª Edición. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México. DF.



<p><b>ELABORARON:</b></p> <p>Mtro. Eduardo Javier Velázquez Cruz          Mtra. Luz Helena horita Pérez          Mtra. Susana Muñoz Padilla</p>	<p><b>REVISARON:</b></p> <p><b>Mtro. Arturo Tello Solís</b></p>
<p><b>APROBÓ:</b></p>	<p><b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b></p> <p><b>CÓDIGO:</b></p>