

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Producción de Bioinsumos
<b>Clave de la asignatura:</b>	AGC-2401
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-2-4
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Agronomía

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>La asignatura Producción de Bioinsumos aporta al perfil del Ingeniero en Agronomía con especialidad en Agricultura Regenerativa la capacidad para desarrollar los procesos de producción de abonos orgánicos, extractos vegetales y caldos minerales para la nutrición y el control de plagas y enfermedades en los cultivos de interés económico para el ser humano. Esta materia ofrece de manera directa un espacio común y los conocimientos necesarios para que el estudiante en agronomía desarrolle nuevas tecnologías agrícolas o las modifique bajo los supuestos del desarrollo agrícola sostenible. Esta asignatura es importante, ya que es parte fundamental de la producción agrícola con enfoque agroecológico, y aporta al estudiante herramientas valiosas para el desempeño de su profesión mediante la obtención de abonos orgánicos, extractos vegetales y caldos minerales, necesarios para el cuidado y buen desarrollo de los cultivos agrícolas. El Ingeniero Agrónomo especialista en Agricultura Regenerativa, es capaz de diseñar e implementar procesos productivos agronómicos con bases agroecológicas y lograr altos rendimientos en las especies vegetales cultivadas, optimizando tiempo y costos. Esta asignatura se relaciona con otras como Nutrición Vegetal, Fitopatología, Fisiología Vegetal, Edafología y Agroecología.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>La presente asignatura se organiza en cuatro Unidades en forma general los contenidos tratan de fomentar en todo momento en el estudiante, el proceso de producción de bioinsumos para la producción agroecológica, además de incentivar la creatividad para ello. En la primera Unidad se enfatiza la clasificación de los bioinsumos y la producción de abonos orgánicos edáficos y foliares. En la segunda unidad trata sobre la producción de extractos vegetales para el control de plagas y enfermedades. La tercera unidad trata sobre los caldos minerales para la nutrición vegetal y control de plagas y enfermedades. La cuarta unidad ejemplifica y</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

promueve en el estudiante el desarrollo innovativo de nuevas formas sostenibles para la nutrición y control de plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas. La materia de Producción de Bioinsumos de la especialidad en Agricultura Regenerativa, se desarrolla bajo el enfoque de competencias donde el estudiante juega un papel fundamental, ya que es el protagonista para ello. Esta materia ofrece al estudiante los mecanismos, conocimientos y habilidades para desarrollar las cuatro áreas de enseñanza por competencias: saber hacer, saber a saber, saber ser y saber convivir; áreas que se deben desarrollar mediante actividades tales como la construcción de mapas mentales, la búsqueda y análisis de información, la descripción de procesos productivos y el diagnóstico de los problemas presentes, de igual modo el análisis grupal de la problemática del proceso productivo. Con estas áreas se espera que el estudiante desarrolle con el avance de las unidades competencias genéricas tales como habilidad para la búsqueda y análisis de la información, la capacidad de organizar y planificar, la capacidad de análisis y de síntesis y sobre todo la toma de decisiones, la capacidad para criticar y ser criticado e incluso por la autocrítica, la habilidad para resolver problemas y la capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). El profesor funge como un guía y motiva a los estudiantes para que desarrollen e innoven en los procesos de producción agrícola mediante el análisis.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de la Zona Maya. Septiembre de 2023.	Dr. Víctor Manuel Interián Ku, M.C. Pablo Santiago Sánchez Azcorra, Dra. Esmeralda Cázares Sánchez.	Reunión de Academia de Agronomía para el análisis y propuesta de especialidad.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reconocer la importancia y clasificación de los bioinsumos.</li> <li>-Describir y analizar la clasificación de los bioinsumos agrícolas.</li> <li>-Reconocer los procesos de producción de los abonos orgánicos y su importancia para la nutrición vegetal.</li> <li>-Reconocer los procesos de producción de los extractos vegetales y su importancia para el control de plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas.</li> <li>-Reconocer los procesos de producción de los caldos minerales y su importancia para el control de plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas.</li> <li>-Proponer mejoras en los procesos de producción de los bioinsumos agrícolas.</li> </ul>

### 5. Competencias previas

-Conocer las funciones fisiológicas básicas de los cultivos.

- Aplicar los conocimientos básicos sobre fisiología vegetal.
- Aplicar los procesos técnicos básicos sobre nutrición vegetal.
- Aplicar los conocimientos básicos sobre edafología.
- Aplicar los conocimientos básicos sobre agroecología.

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Antecedentes, fundamentos, clasificación y producción de abonos orgánicos.	1.1 Conceptos básicos sobre bioinsumos. 1.2 Importancia de los bioinsumos. 1.3 Clasificación de los bioinsumos. 1.4 Proceso bioquímico y microbiológico de degradación de la materia orgánica. 1.5 Producción de bioinsumos: 1.5.1 Abonos sólidos. 1.5.2 Abonos líquidos. 1.6 Uso de abonos orgánicos.
2	Antecedentes, fundamentos, clasificación y producción de extractos vegetales.	2.1 Conceptos básicos sobre extractos vegetales. 2.2 Importancia de los extractos vegetales. 2.3 Clasificación de los extractos vegetales. 2.4 Metabolitos secundarios. 2.5 Mecanismos de acción de los extractos vegetales. 2.6 Producción de extractos vegetales: 2.6.1 Extractos acuosos. 2.6.2 Extractos etanólicos. 2.6.3 Extractos mixtos. 2.7 Uso de extractos vegetales.
3	Antecedentes, fundamentos, clasificación y producción de caldos minerales.	3.1 Conceptos básicos sobre caldos minerales. 3.2 Importancia de los caldos minerales. 3.3 Clasificación de los caldos minerales. 3.4 Mecanismos de acción de los caldos minerales. 2.5 Producción de caldos minerales: 2.6 Uso de caldos minerales.

4	Desarrollo e innovación en bioinsumos.	4.1 Desarrollo de nuevos productos para la nutrición vegetal. 4.2 Desarrollo de nuevos productos para el control de plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas.
---	--	---

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Unidad 1. Antecedentes, fundamentos, clasificación y producción de abonos orgánicos.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específicas:</b> -Reconocer los antecedentes e importancia del bioinsumo abono orgánico edáfico y foliar. -Manejar los conceptos básicos sobre abonos orgánicos.</p> <p><b>Genéricas:</b> <b>Competencias instrumentales:</b> • Habilidad para buscar y analizar información en fuentes diversas. • Capacidad de organizar y planificar. • Capacidad de análisis y de síntesis.</p> <p><b>Competencias interpersonales:</b> • Costumbre y agrado del trabajo en equipo.</p> <p><b>Competencias sistémicas:</b> • Habilidad para investigar.</p>	<p>-Investigar documentalmente los abonos orgánicos. -Realizar un mapa mental sobre la clasificación de los abonos orgánicos.</p>
<b>Unidad 2. Antecedentes, fundamentos, clasificación y producción de extractos vegetales.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específicas:</b> -Identificar los fundamentos e importancia de los extractos vegetales para el control de plagas y enfermedades. -Manejar los conceptos básicos de los extractos vegetales. -Conocer e identificar los mecanismos de acción de los extractos vegetales.</p>	<p>-Realizar consultas en Internet sobre los mecanismos de acción de los extractos vegetales. -Realizar un mapa mental de la clasificación de los extractos vegetales.</p>



<p><b>Genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.</li> <li>• Capacidad de análisis y de síntesis.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Solución de problemas.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.</li> <li>• Costumbre y agrado del trabajo en equipo.</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Habilidad de investigar.</li> </ul>	
<p><b>Unidad 3. Antecedentes, fundamentos, clasificación y producción de caldos minerales.</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Específica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar los fundamentos e importancia de los caldos minerales para el control de plagas y enfermedades.</li> <li>-Manejar los conceptos básicos de los caldos minerales.</li> <li>-Conocer e identificar los mecanismos de acción de los caldos minerales.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Capacidad de análisis y de síntesis.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Solución de problemas.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.</li> <li>• Costumbre y agrado del trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad para criticar y ser criticado e incluso a la autocrítica.</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aprender.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar investigación documental sobre los antecedentes de los caldos minerales.</li> <li>-Desarrollar listado de conceptos sobre los caldos minerales.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.</li> <li>• Habilidad de investigar</li> <li>• Habilidad para resolver problemas.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	
<b>Unidad 4. Desarrollo e innovación en bioinsumos.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar problemática productiva en los cultivos agrícolas y proponer soluciones novedosas tomando en cuenta los bioinsumos.</li> <li>-Desarrollar nuevos bioinsumos para la protección o producción agrícola sostenible.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información de fuentes diversas.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Capacidad de análisis y de síntesis.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Solución de problemas.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades psicomotoras y psicomotrices e intrínsecas interpersonales.</li> <li>• Costumbre y agrado del trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad para criticar y ser criticado e incluso a la autocrítica.</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica cotidiana.</li> <li>• Habilidad de investigar</li> <li>• Habilidad para resolver problemas.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar investigación documental sobre la problemática encontrada en campo para proponer soluciones novedosas tomando como base los bioinsumos.</li> <li>-Realizar recorridos de campo y analizar la problemática productiva existente en la agricultura.</li> <li>-Desarrollar esquemas resolutivos de la problemática de la agricultura tomando en cuenta los bioinsumos.</li> <li>-Realizar discusiones y/o presentaciones grupales sobre problemáticas y soluciones a las mismas en el área agrícola.</li> </ul>

## 8. Prácticas



- Recorridos de campo para identificar la problemática productiva existente en la producción agrícola.
- Diagnósticos rápidos con productores para identificar y describir la problemática productiva existente en el sector agrícola.
- Ejecución de soluciones sencillas a la problemática productiva existente en el sector agrícola directamente con los productores o en la zona de influencia del Instituto.
- Aplicar los bioinsumos para la solución de problemas directamente en campo.
- Desarrollo de cultivos para la aplicación de bioinsumos.

## 9. Proyecto de asignatura

En la actualidad para la producción agrícola sustentable requiere desarrollar nuevos productos, esquemas, herramientas, procesos o ideas que sirvan para el cuidado de los recursos naturales y a la vez incrementar el rendimiento de los cultivos agrícolas, es por ello que la materia de Producción de Bioinsumos ofrece al estudiante la información necesaria para ello y así contribuir a la innovación del sector agrícola.

- **Fundamentación:** La producción agrícola en la actualidad atraviesa situaciones complicadas debido a la contaminación de los recursos naturales, la resistencia de las plagas y enfermedades a los productos agroquímicos, así como la contaminación de los alimentos que el ser humano consume. Por ello, el uso de productos no contaminantes en el sector agrícola, se vuelve cada vez más necesario. En este sentido, el alumno mediante los procesos productivos de tipo agroecológico deberá tener la capacidad para ofrecer estas nuevas herramientas para la agricultura.
- **Planeación:** Con la asesoría del docente, los alumnos realizarán un diagnóstico al proceso productivo de una especie agrícola de importancia económica para la región para detectar las oportunidades de mejora.
- **Ejecución:** Los alumnos para poder realizar una innovación en el proceso productivo agrícola de una especie de importancia económica, deberán realizar visitas a campo en los cultivos de la región, realizar un diagnóstico, identificar un problema y proponer una solución.
- **Evaluación:** Elaborar presentaciones en PowerPoint, ensayos y propuestas de mejora en el proceso productivo de una especie cultivada de importancia económica para la región mediante desarrollo directo o prototipos.

## 10. Evaluación por competencias

- Participación en clase
- Mapas conceptuales
- Participación en seminarios.
- Entrega de Ensayos.
- Prácticas de laboratorio y campo y reporte escrito.
- Reporte de investigación.
- Examen escrito.
- Portafolio.
- Solución de problemas reales mediante su aplicación en campo.

## 11. Fuentes de información

- Celis A., Mendoza C., Pachón M., Cardona J., Delgado W., y Cuca L. E. (2008). Extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia Piperaceae. Una revisión. *Agronomía Colombiana*, 26(1): 97-106.
- Mamani, de M. A. y Filippone M. P. (2018). Bioinsumos: componentes clave para una agricultura sostenible. *Revista Agronómica del Noreste Argentino*, 38(1): 9-21. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/ranar/v38n1/v38n1a01.pdf>
- Ayvar, S. S., J. F. Díaz N., O. G. Alvarado G., I. Velázquez M., A. Peláez A. y M. A. Tejeda R. (2017). Actividad nematocida de extractos botánicos contra *Meloidogyne incognita* (KOFOID Y WHITE) en okra (*Hibiscus esculentus* L. MOENCH).
- Luna, V. A., Gacia S. M. A., Rodríguez D. E., Corona J. P., Aceves E. T de J., Escalante M. R. y Vázquez N. J. (s/f). Evaluación de diferentes compostas tipo bocashi elaboradas con estiércol bovino, cerdo, ovino y conejo. Memorias de congreso de Somas.
- Pérez, A., Céspedes C., Núñez C. (2008). Caracterización físico-química y microbiológica de enmiendas orgánicas aplicadas en la producción de cultivos en República Dominicana. *Revista de la Ciencia del Suelo y de Nutrición Vegetal*, 8(4): 10-29. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rcsuelo/v8n3/art02.pdf>