

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Cultivos Energéticos
Carrera:	Ingeniería en Agronomía
Clave de la asignatura:	AGF-1005
SATCA <sup>1</sup>	3 - 2 - 5

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Uno de los grandes problemas de la humanidad es su dependencia de los combustibles fósiles, como el gas y el petróleo, que además de ser limitados provocan un fuerte impacto ambiental y diversos trastornos económicos debido al incremento de sus precios. El reto está en conseguir que las energías alternativas y renovables vayan sustituyendo paulatinamente a esos combustibles. Por lo que el uso de biomasa vegetal para la producción de biocombustibles es una alternativa viable para la producción de biodiesel y bioetanol.

En México, en la última década, se han estudiado algunos cultivos energéticos como el sorgo dulce, la caña de azúcar, la palma de aceite, la jatropha, etc., plantas de elevada asimilación fotosintética. Recientemente se ha incorporado la higuerilla a la lista de plantas productoras de biomasa con posibilidades para su aprovechamiento industrial. Se trata de especies rústicas, adaptadas a nuestras condiciones edáficas y climatológicas.

En el curso se plantea la discusión ética de la producción de cultivos básicos para la alimentación humana, y la necesidad de los biocombustibles como fuentes alternativas de energía, además se analiza el marco legal y los alcances de los acuerdos internacionales en la materia.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario, en cinco unidades, en la unidad uno se plantea el presente y futuro de los combustibles de origen fósil y su impacto en la sociedad actual, además de la importancia de los biocombustibles como una fuente de energía alterna sustentable.

En la segunda unidad se analiza el marco legal, normas y leyes nacionales, así como los alcances de los acuerdos internacionales que regular y fomentan la producción de cultivos bioenergéticos, para la generación de biocombustibles. Por otro lado en la tercera unidad se considera el mejoramiento genético vegetal, los avances tecnológicos, el cultivo y manejo de especies con potencial energético. En la unidad cuatro, a partir de los conceptos de productividad se desarrolla el proceso de transformación y calidad de los biocombustibles derivada de una función continua de variable real. Finalmente, en la quinta unidad se analiza la perspectiva del biodiesel y el bioetanol como fuentes de combustibles y como estrategia nacional para el desarrollo sustentable.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los principales cultivos para la producción de energéticos y las áreas adecuadas para su producción.</li><li>• Analizar los riesgos del establecimiento de cultivos bioenergéticos en relación a la producción de cultivos básicos e insumos relacionados con el sector agroalimentario.</li><li>• Conocer los principales procesos para la elaboración de bio combustibles.</li><li>• Conocer la normatividad, como marco para tomar decisiones en la producción de cultivos bioenergéticos.</li></ul>	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimientos generales básicos.</li><li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li><li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</li><li>• Solución de problemas.</li><li>• Toma de decisiones.</li></ul> <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Habilidades interpersonales.</li><li>• Apreciación de la diversidad y multiculturalidad.</li><li>• Compromiso ético.</li></ul> <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Habilidades de investigación.</li><li>• Capacidad de aprender.</li><li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</li><li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li></ul>

#### **4.- HISTORIA DEL PROGRAMA**

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de fecha	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:	Reunión nacional de Diseño e innovación curricular de la carrera de Ingeniería en agronomía
Instituto Tecnológico de Fecha China, Altiplano de Tlaxcala, La cuenca del papaloapan, Comitancillo Y Roque, del 3 de noviembre del 2009 al 19 de marzo del 2010	Representantes de las Academias de Agronomía de los tecnológicos de: China, Altiplano de Tlaxcala, La cuenca del Papaloapan, Comitancillo y Roque.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Agronomía
Instituto Tecnológico de fecha	Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes en el diseño de la carrera de ingeniería en agronomía	Reunión nacional de consolidación de la carrea de ingeniería en agronomía.

#### **5.- OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO**

- Identificar los principales cultivos para la producción de biomasa con fines energéticos y las áreas adecuadas para su producción.
- Analizar los riesgos del establecimiento de cultivos bioenergéticos en relación con producción de cultivos básicos e insumos relacionados con el sector agroalimentario.
- Conocer los principales procesos para la elaboración de biocombustibles.
- Conocer la normatividad, como marco para tomar decisiones en la producción de cultivos bioenergéticos.

#### **6.- COMPETENCIAS PREVIAS**

- a) Conocimiento y manejo de los sistemas de información geográfica.
- b) Identificación y clasificación botánica de especies de interés agropecuario.
- c) Conocimiento y manejo de los sistemas de producción agrícola, con un enfoque de sustentabilidad.

## 7.- TEMARIO

<b>Unidad</b>	<b>Temas</b>	<b>Subtemas</b>
1	Introducción a los Bio combustibles	1.1 Situación actual de los energéticos. 1.2 Fuentes alternativas de energía. 1.3 Importancia de los bio energéticos. 1.3.1 Económica. 1.3.2 Social. 1.3.3 Ecológica.
2	Perspectiva y marco legal de los biocombustibles	2.1. Marco internacional del desarrollo sustentable 2.2. Normatividad Nacional sobre la producción y manejo de biocombustibles 2.3. Consideraciones éticas en el uso de especies con potencial bioenergético
3	Manejo y producción de cultivos con potencial energético	3.1. Palma africana. 3.1.1. Condiciones sociales y agroecológicas para el cultivo. 3.1.2. Materiales genéticos disponibles. 3.1.3. Avances en la investigación. 3.1.4. Manejo del cultivo. 3.1.5. Plagas y enfermedades. 3.1.6. Cosecha. 3.1.7. Postcosecha. 3.2. Palma de coco. 3.2.1. Condiciones sociales y agroecológicas para el cultivo. 3.2.2. Materiales genéticos disponibles. 3.2.3. Avances en la investigación. 3.2.4. Manejo del cultivo. 3.2.5. Plagas y enfermedades. 3.2.6. Cosecha. 3.2.7. Postcosecha 3.3. Remolacha azucarera. 3.3.1. Condiciones sociales y agroecológicas para el cultivo. 3.3.2. Materiales genéticos disponibles. 3.3.3. Avances en la investigación. 3.3.4. Manejo del cultivo. 3.3.5. Plagas y enfermedades. 3.3.6. Cosecha. 3.3.7. Postcosecha. 3.4. Caña de azúcar. 3.4.1. Condiciones sociales y agroecológicas para el cultivo. 3.4.2. Materiales genéticos disponibles. 3.4.3. Avances en la investigación. 3.4.4. Manejo del cultivo. 3.4.5. Plagas y enfermedades. 3.4.6. Cosecha.

		<p>3.4.7. Postcosecha.</p> <p>3.5. Jatrogha curca.</p> <p>3.5.1. Condiciones sociales y agroecológicas para el cultivo.</p> <p>3.5.2. Materiales genéticos disponibles.</p> <p>3.5.3. Avances en la investigación.</p> <p>3.5.4. Manejo del cultivo.</p> <p>3.5.5. Plagas y enfermedades.</p> <p>3.5.6. Cosecha.</p> <p>3.5.7. Postcosecha</p> <p>3.6. Resinus cumunis.</p> <p>3.6.1. Condiciones sociales y agroecológicas para el cultivo.</p> <p>3.6.2. Materiales genéticos disponibles.</p> <p>3.6.3. Avances en la investigación.</p> <p>3.6.4. Manejo del cultivo.</p> <p>3.6.5. Plagas y enfermedades.</p> <p>3.6.6. Cosecha.</p> <p>3.6.7. Postcosecha.</p> <p>3.7. Análisis de costos de cultivo, rentabilidad, análisis de sensibilidad y precios umbral.</p>
4	Procesos de producción y calidad de los biocombustibles.	<p>4.1. La industria de los biocombustibles</p> <p>4.2. Producción de etanol</p> <p>4.3. Producción de biodiesel</p> <p>4.4. Implicaciones económicas</p>

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

- Investiga y analiza los antecedentes regionales sobre fuentes alternativas de energéticos.
- Analiza el marco normativo para el fomento y producción de bio combustibles en México.
- Usando los sistemas de información geográfica identifica áreas agro climatológicas con potencial para el cultivo
- Analiza las tecnologías disponibles para la producción de cultivos con potencial bio energético.
- Analiza y discute en grupos de trabajo los procesos para la extracción de biocombustibles.
- Investigar conceptos de gestión agropecuaria y analizar su importancia.
- Establecer la misión, visión y valores de una empresa agropecuaria.
- Definir los conceptos básicos e investigar la naturaleza e importancia de la planeación estratégica de los cultivos alternativos

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evidencias de aprendizaje: Reportes escritos, actividades de investigación, reportes de visitas de campo, análisis y discusión grupal.
- Desarrollo de un proyecto
- Mesas de discusión
- Exámenes escritos

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Conocer la situación actual de los combustibles fósiles e identifica la importancia de las diferentes fuentes de energía alternativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar la situación actual y futuro de los combustibles fósiles.</li> <li>• Analizar y discutir las diferentes fuentes de energía alternativa.</li> <li>• Construir un mapa conceptual de la importancia social, económica y ecológica de los bio combustibles.</li> </ul>

### Unidad 2: Perspectiva y marco legal de los biocombustibles.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Conocer las leyes, reglamentos y programas de fomento para la producción de biocombustibles en México.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar el marco legal de los bio combustibles en México.</li> <li>• Analizar los programas y proyectos nacionales en apoyo a los bio combustibles.</li> <li>• Analizar y discutir el impacto del uso de productos agrícolas para la producción de bio combustibles.</li> </ul>

### Unidad 3: Manejo y producción de cultivos con potencial energético.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Identificar regiones geográficas con potencial para el cultivo de especies bioenergéticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar los sistemas de información geográfica identifica áreas agro climatológicas con potencial para el cultivo.</li> <li>• Elaborar un manual de las tecnologías existentes para la producción de los cultivos estudiados.</li> </ul>

### Unidad IV: Procesos de producción y calidad de los biocombustibles

<b>Competencia específica a</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
---------------------------------	-----------------------------------

<b>desarrollar</b>	
Conocer los principales procesos de producción de Etanol y Biodiesel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los procesos de producción..</li> <li>• Analizar y discutir el potencial regional.</li> <li>• Construir un mapa de los procesos de producción.</li> </ul>

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Adreani, P., J. Wolodarsky, E. Huergo, A. Andronikov y H. Trigubo. 2000. Estudio de prefactibilidad económica planta de elaboración de biodiesel. ARS-USDA Program of Bioenergy and Energy alternatives.
2. Feehan J. and Petersen J.E.2003. A framework for evaluating the environmental impact of biofuel use, OECD Workshop on Biomass and Agriculture.
3. Haroon S.,D. Kheshgi, R. Prince, and G Marland.2000. The Potential Of Biomass Fuels In The Context Of Global Climate Change: Focus on Transportation Fuels. Annual Rev. Energy Environ.. 25:199–244.
4. Kalktshmitt M.1997. Life Cycle Analysis of Biofuels Under Different Environmental Aspects, Biomass and Bioenergy, Vol. 12, Nr. 2: 121-134
5. Kim S. and Dale B.1995.Lyfe cicle assessment of various cropping systems utilized for producing biofuels: Bioethanol and Biodiesel, Biomass and Bioenergy, 29:426-439 .
6. Lobato, V.2006. Metodología para optimizar el análisis de materias primas para biocombustibles en los países del Cono Sur. Documento final de Consultoría, PROCISUR – IICA .
7. Pimentel, D., A. Pleasant, J. Barron, J. Gaudioso, N. Pollock, E. Chae, Y. Kim, A. Lassiter, C U.S. Energy Conservation And Efficiency: Benefits And Costs. In. <http://www.hubbertpeak.com/Pimentel/bioscience/conservation/conservation.pdf>

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Elabora una propuesta de aéreas potenciales para el cultivo usando los sistemas de información geográfica.
2. Establecimiento de lotes de validación de especies con potencial bioenergético regional.
3. Visita de campo a unidades de producción
4. Visita a industrias productoras de biocombustibles