



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Producción Intensiva de Caña de Azúcar
Clave de la asignatura:	INF-2511
SATCA¹:	3-2-5
Carreras:	Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Industrias Alimentarias, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Ingeniería Ambiental.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">Otorgar competencias para que el alumno pueda planificar el establecimiento de una plantación comercial de caña de azúcar, además podrá manejar y evaluar el desarrollo de esta, con el objetivo de incrementar los rendimientos haciendo un uso eficiente de los recursos.

Intención didáctica
<ul style="list-style-type: none">El programa está diseñado para que el alumno desarrolle las competencias de una manera gradual y entienda la importancia de la caña de azúcar desde su siembra, desarrollo, cosecha y comercialización, factores que influyen en el desarrollo de la región, del estado y del país.En el primer capítulo sabrá cuál es el centro de origen, conocerá la historia del cultivo en México, la clasificación taxonómica, las variedades de caña producidas en México, así como los requerimientos ambientales.En el segundo capítulo el alumno entenderá la estructura de la caña, la morfología de la y las funciones fisiológicas del cultivo.En el tercer capítulo comprenderá las características agronómicas del cultivo de la caña de azúcar para la toma de decisiones en aspectos relacionados con la nutrición, sanidad vegetal y manejo agronómico del cultivo.En el cuarto capítulo conocerá las características fisiológicas y morfológicas del cultivo de caña.Y en el último capítulo el alumno conocerá el entorno socioeconómico de la agroindustria azucarera, para entender aspectos de costo-beneficio en la producción de caña de azúcar.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México 25 de septiembre al 27 octubre de 2024	Instituto Tecnológico de Ciudad Valles Instituto Tecnológico de Linares. Instituto Tecnológico de Torreón Instituto Tecnológico Superior de Rioverde Instituto Tecnológico Superior de Mante Instituto Tecnológico de Altamira Instituto Tecnológico de San Luis Potosí	<ul style="list-style-type: none">• Análisis, y elaboración del programa de estudio propuesto en las reuniones coordinadas por la Región Noreste con participación de docentes de los programas educativos de:<ul style="list-style-type: none">○ Ingeniería en Agronomía○ Ingeniería en Industrias Alimentarias○ Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable○ Ingeniería Ambiental

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">• Planificar el establecimiento de una plantación comercial de caña de azúcar• Manejar y evaluar el desarrollo de las plantaciones de caña de azúcar con el objetivo de incrementar los rendimientos haciendo un uso eficiente de los recursos• Conocer el desarrollo histórico del cultivo de la caña de azúcar y de la agroindustria azucarera en el país• Identificar las diferentes variedades de caña cultivadas.• Comprende los aspectos fundamentales de morfología y fisiología de la planta de caña de azúcar para la toma de decisiones en la producción de la gramínea.• Comprende las características agronómicas del cultivo de la caña de azúcar para la toma de decisiones en aspectos relacionados con la nutrición, sanidad vegetal y manejo agronómico del cultivo.• Conocer el entorno socioeconómico de la agroindustria azucarera, para entender aspectos de costo-beneficio en la producción de caña de azúcar.



5. Competencias previas

- Detección y evaluación de Plagas y su Manejo Integrado.
- Conocimientos Básicos de fertilización mineral, fertilización foliar y clasificación de fertilizantes.
- Conocimiento Básico de Botánica, Fisiología Vegetal, Nutrición vegetal

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Historia y Taxonomía de la Caña de azúcar.	1.1. Centro de Origen. 1.2. Historia del Cultivo en México. 1.3. Clasificación Taxonómica. 1.4. Variedades de Caña producidas en México. 1.5. Requerimientos ambientales.
2	Morfología y Fisiología del cultivo.	2.1. Estructura de la caña. 2.2. Morfología de la Caña. 2.2.1. Raíz 2.2.2. Tallo 2.2.3. Hojas 2.2.4. Floración 2.3. Funciones fisiológicas del Cultivo 2.3.1. Fotosíntesis. 2.3.2. Respiración 2.3.3. Transpiración. 2.3.4. Evapotranspiración
3	Fitotecnia del Cultivo de la Caña de azúcar.	3.1. Preparación del terreno. 3.2. Siembra. 3.3. Labores culturales. 3.4. Nutrición. 3.4.1. Necesidades nutricionales. 3.4.2. Métodos de fertilización. 3.4.3. Desequilibrios nutrimentales 3.4.3.1. Deficiencia de nutrientes. 3.4.3.2. Exceso de nutrientes. 3.4.3.3. Fertilización Orgánica (uso de cachaza). 3.5. Fitosanidad. 3.5.1. Plagas de insectos



		<ul style="list-style-type: none">a) Gallina ciega.b) Barrenadores.c) Mosca pintad) Chinche de encajee) Pulgones.f) Roedores <p>3.5.2. Enfermedades</p> <ul style="list-style-type: none">a) Fungosasb) Bacterianasc) Virosasd) Malezas <p>3.5.3. Métodos de control de plagas, malezas y enfermedades.</p>
4	Programación y cosecha de la caña de azúcar	<p>4.1. Aspecto social de la cosecha de la caña de azúcar.</p> <ul style="list-style-type: none">4.1.1. El entorno socio-cultural de la cosecha de Caña.4.1.2. El Recurso Humano de la cosecha. <p>4.2. Operación de Cosecha.</p> <ul style="list-style-type: none">4.2.1. Madurez fisiológica de la gramínea.4.2.2. Muestreo de madurez.4.2.3. Programación de cosecha.4.2.4. Corte, alce y transporte4.2.5. Índice de impurezas.
5	Industrialización y Economía de la producción	<ul style="list-style-type: none">5.1. La Industria de la Caña de azúcar5.2. Procesamiento de la caña y elaboración de azúcar en ingenios5.3. Emisión de contaminantes en la industria azucarera.5.4. Estimado de producción.5.5. El sistema de pago por Volumen de caña entregada.5.6. El entorno socio cultural de la Liquidación final o pago de la caña de azúcar.5.7. Costo-Beneficio del Cultivo.5.8. Punto de equilibrio de la producción de caña de azúcar.



7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Historia y Taxonomía de la Caña de Azúcar.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Conocer el desarrollo histórico del cultivo de la caña de azúcar y de la agroindustria azucarera en el país, además de identificar las diferentes variedades de caña cultivadas. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de comunicación oral y escrita.• Capacidad de investigación.• Capacidad de trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none">• Análisis histórico del desarrollo de la agroindustria azucarera.• Uso de guías de identificación de variedades de caña de azúcar.• Exponer la importancia de la producción de caña como fuente generadora de empleo y divisas.• Indicar las estadísticas básicas de superficie sembrada, volumen de producción, valor de la producción.• Investigar y elaborar mapas conceptuales y líneas de tiempo, buscando en distintas fuentes de información el origen, la evolución, los conceptos e importancia de la producción de caña.• Exponer investigación frente a grupo.• Analizar, discutir y concluir el Tema.
2. Morfología y Fisiología del Cultivo.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprende los aspectos fundamentales de morfología y fisiología de la planta de caña de azúcar para la toma de decisiones en la producción de la gramínea. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de investigación.• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	<ul style="list-style-type: none">• El alumno conocerá y entenderá la estructura botánica y fisiología del cultivo de la caña de azúcar.• Identificará las características de las diferentes variedades cultivadas de caña de azúcar.• Investigar en diferentes fuentes de información y elaborar mapas conceptuales.• Exponer investigación frente a grupo.• Analizar, discutir y concluir el Tema.• Realizar prácticas de laboratorio.



3. Fitotecnia del Cultivo de la Caña de Azúcar	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Comprende las características agronómicas del cultivo de la caña de azúcar para la toma de decisiones en aspectos relacionados con la nutrición, sanidad vegetal y manejo agronómico del cultivo. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Capacidad de análisis y síntesis.Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.Capacidad de comunicación oral y escrita.	<ul style="list-style-type: none">El alumno conocerá y entenderá las diferencias agronómicas de las variedades de caña de azúcar para conocer los requerimientos bióticos y abióticos del cultivo de caña de azúcar.Describir el efecto de los factores ambientales en el crecimiento y desarrollo de la caña.Analizar las condiciones ambientales (topografía, tipo de suelo, temperatura, humedad relativa, viento) de una región seleccionada para la planeación de una siembra de caña.Elección de la variedad.Estudiar el diseño de plantación (marco real, tresbolillo) en función de la densidad de plantas por hectárea.Investigar en diferentes fuentes de información y elaborar mapas conceptuales.Exponer investigación frente a grupo.Analizar, discutir y concluir el Tema.Realizar prácticas.
4. Programación y Cosecha de la Caña de Azúcar	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Conocer los aspectos más relevantes del proceso de la cosecha de la caña de azúcar, desde el entorno socioeconómico hasta las características fisiológicas y metodológicas para el proceso de cosecha. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Capacidad de aplicar los conocimientos en la prácticaCapacidad de comunicación oral y escrita	<ul style="list-style-type: none">Desarrollar una investigación sobre la producción de caña en México.Diagramas y esquemas de la estructura botánica del cultivo de caña y variedades.Realizar visitas de campo para revisar el cultivo en sus distintas etapas previo y durante la cosechaEstudiar los indicadores de cosecha.



<ul style="list-style-type: none">Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación Capacidad de investigación.Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	
5. Industrialización y Economía de la Producción.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none">Conocer el entorno socioeconómico de la agroindustria azucarera, para entender aspectos de costo-beneficio en la producción de caña de azúcar. Genérica(s): <ul style="list-style-type: none">Capacidad de análisis y síntesisHabilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversasCapacidad para identificar, plantear y resolver problemasHabilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas	<ul style="list-style-type: none">Desarrollar una investigación sobre la producción de caña en México.Estudiar los indicadores de cosecha.Visitar empresas para analizar el proceso de industrialización de la caña de azúcarPláticas con personal de ingenios azucareros relacionados con el proceso de liquidación a productores del producto cosechado.Estudio de indicadores de rendimientos y valor de la producción de años anteriores.Exponer investigación frente a grupo.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none">Establecimiento de una parcela demostrativa de producción de plántulas de caña de azúcar.Aplicación de hongos entomopatógenos usados en el manejo y control de la mosca pinta o salivazo.Clasificar en un ingenio azucarero y/o un trapiche mielero, las etapas del proceso de obtención de azúcar.Muestreo de poblaciones de plagas en caña de azúcarAplicación y evaluación del efecto de herbicidas de contacto en el control de malezas en caña bajo el sistema de BPAUso de Biofertilizantes en parcelas demostrativas
--



9. Proyecto de asignatura

- Una materia, por ejemplo “sistemas de producción orgánica” propondrá el proyecto integrador de la especialidad. Ejemplo de Nombre del proyecto: Esquemas de Manejo Orgánico en cultivos de la región y su efecto en la recuperación de suelos y rendimientos de producción.
 - Ejemplo de Nombre del proyecto: Esquemas de Manejo Orgánico en cultivos de la región y su efecto en la recuperación de suelos y rendimientos de producción.
 - Objetivo: Diseñar y Realizar un sistema de producción del cultivo propuesto bajo un sistema orgánico o sustentable.
 - Objetivo de la Materia en el proyecto: Elaborar un análisis comparativo de la viabilidad de la producción de caña contra la viabilidad de los demás cultivos propios de la zona bajo un esquema de producción orgánica.
 - El proyecto será de carácter individual o por equipos, el cual podrá ser interdisciplinario, y deberá sujetarse a los siguientes requisitos en cuanto a su contenido:
 - a) Portada
 - b) Índice
 - c) Introducción
 - d) Justificación
 - e) Objetivos.
 - f) Caracterización del área en que participó
 - g) Problemas para resolver, priorizándolos
 - h) Alcances y limitaciones
 - i) Fundamento teórico
 - j) Procedimiento y descripción de las actividades realizadas
 - k) Resultados, planos, gráficas, prototipos y programas
 - l) Conclusiones y recomendaciones
 - m) Referencias bibliográficas y virtuales.

10. Evaluación por competencias

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje.
 1. Participación en clase.
 2. Reporte de investigación documental.
 3. Reporte y exposición de proyectos.
 4. Reporte de visitas industriales.
 5. Ensayo de la asistencia a foros, conferencias o congresos.
 6. Resolver ejercicios de la bibliografía propuesta para cada tema
 7. Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos.
 8. Portafolio de evidencias.
 9. Reportes de Prácticas



11. Fuentes de información

1. Comisión interamericana de agricultura orgánica ciao > publicaciones y documentos, 2010
2. Kilcher, L., et al. 2020. IFOAM Manual de capacitación en Agricultura Orgánica.
<https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1093-manual-tropicos-humedos.pdf>
3. Ananalysis of the eu organic sector (european commission agriculture and rural development, 2010, union europea)
4. Cárdenas V. Martha. 1984. Manual azucarero mexicano. INIA. México, D.F. pp. 1-187.
5. García E. Alfonzo, et al. 1983. Fertilización de la caña de azúcar en México. IMPA. México D.F. pp. 1-115.
6. García E. Alfonzo, et al. 1984. Manual de campo en caña de azúcar. Serie divulgación Técnica IMPA. Libro 24. pp. 1-75.
7. Ruíz de Velazco, F. 1980. La caña de azúcar y los factores de su producción. México, D.F. pp. 1-230.
8. Tocagni, H. 1981. Caña de azúcar. Ed. Albatros. República de Argentina. Pp. 38-56.
9. SAGARPA, 2015. Estudio del cultivo de la caña de azúcar para fomentar la productividad y competitividad del sector agroalimentario y rural en su conjunto. (Colima - Jalisco).
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/347523/Ca_a_Detallado.pdf
10. COLPOS, 2017. Papel artesanal de paja de (Saccharum spp.) caña de azúcar. Revista AGROPRODUCTIVIDAD.
https://www.colpos.mx/wb_pdf/Agroproductividad/2017/AP-10-11-2017_ISSN-e.pdf
11. INEGI, 1998. Análisis a Nivel Nacional de la Producción de Caña de Azúcar.
https://inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/380/702825118518/702825118518_1.pdf
12. Aguilar Rivera, N. 2010. La caña de azúcar y sus derivados en la huasteca San Luís Potosí, México. Diálogos Revista Electrónica de Historia (vol.11 n.1 San Pedro Aug. 2010).
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-469X2010000100003