



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Tecnologías de precisión: Agricultura y Ganadería.
Clave de la asignatura:	IND-2518
SATCA¹:	2-3-5
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">La asignatura “Agricultura y Ganadería de Precisión” está orientada a dotar a los estudiantes de herramientas tecnológicas avanzadas para optimizar la producción agropecuaria en México, un país donde la agricultura y ganadería representan sectores estratégicos para la economía y el desarrollo rural.Esta asignatura cobra relevancia en el contexto actual, al enfocarse en el uso de tecnologías de precisión que permiten un manejo más eficiente y sostenible de los recursos naturales. Tecnologías como los sistemas de Sistema de posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés); sensores para monitoreo de suelos y ganado, drones y software especializado son fundamentales para optimizar la siembra, el riego, la fertilización, la salud y alimentación animal, entre otros aspectos.Estas herramientas permiten tomar decisiones informadas basadas en datos en tiempo real, aumentando la productividad y reduciendo costos, mientras se minimiza el impacto ambiental.

Intención didáctica
<ul style="list-style-type: none">La asignatura Agricultura y Ganadería de Precisión aborda el uso de tecnologías avanzadas aplicadas al sector agropecuario, enfocándose en la optimización de recursos y sostenibilidad.<ul style="list-style-type: none">En la unidad uno, los estudiantes se familiarizan con la conceptualización y contextualización de la agricultura y ganadería de precisión, destacando su importancia en la reducción del impacto ambiental y su contribución a la sostenibilidad agropecuaria.La unidad dos, introduce las tecnologías clave en agricultura de precisión, como el uso del GPS para el mapeo de parcelas, los sistemas GIS para la creación de mapas de

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



variabilidad, sensores para monitorear suelo, clima y nutrientes, y el uso de drones para monitorear la salud de los cultivos. Además, se exploran herramientas de software especializadas para análisis en tiempo real y la toma de decisiones basada en datos.

- En cuanto a la unidad tres, se presentan sensores avanzados para el monitoreo de la salud animal y la gestión del alimento y el agua, junto con sistemas de identificación mediante RFID y GPS para rastrear y gestionar el ganado. También se examina la gestión automatizada de la reproducción y alimentación, el manejo de pastoreo optimizado, y plataformas de software que permiten el análisis de datos para mejorar la productividad y el bienestar animal, promoviendo una producción ganadera más eficiente y sostenible.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Rioverde. 25 de septiembre al 27 octubre de 2024	Instituto Tecnológico de Ciudad Valles Instituto Tecnológico de Linares Instituto Tecnológico de Torreón Instituto Tecnológico de Altamira Instituto Tecnológico de San Luis Potosí Instituto Tecnológico Superior de Rioverde. Instituto Tecnológico Superior de Rioverde.	<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">○ Innovación Agrícola Sustentable y de la academia de Ingeniería Industrial.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">• El estudiante será capaz de conceptualizar y contextualizar el alcance de las tecnologías avanzadas de precisión, en la gestión eficiente de los recursos agropecuarios, optimizando los procesos de producción agrícola y ganadera en México.• A través del análisis y uso de datos en tiempo real, el estudiante podrá diseñar estrategias para la optimización del manejo de cultivos, fertilización, riego y monitoreo del ganado, promoviendo la sostenibilidad y mejorando la productividad.



5. Competencias previas

- El estudiante debe tener un entendimiento general de los procesos de producción agrícola y ganadera; incluyendo el manejo de cultivos, sistemas de riego, fertilización, cuidado del ganado y gestión de insumos.
- Es necesario que el estudiante esté familiarizado con el uso básico de herramientas tecnológicas, como computadoras y software, para poder adaptarse al uso de sistemas avanzados como GPS, drones, sensores y software especializado.
- Capacidad de análisis de situaciones y resolución de problemas, ya que el estudiante deberá interpretar información y utilizarla para optimizar los procesos de producción agropecuaria.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Agricultura y Ganadería de Precisión	<ul style="list-style-type: none">1.1. Definición y concepto de agricultura y ganadería de precisión.1.2. Importancia de la agricultura y ganadería de precisión en el sector agropecuario moderno.<ul style="list-style-type: none">1.2.1. Reducción del impacto ambiental mediante la agricultura y ganadería de precisión.1.2.2. Relación de la agricultura y ganadería de precisión con la sostenibilidad agropecuaria.
2	Tecnologías en Agricultura de Precisión	<ul style="list-style-type: none">2.1. Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)<ul style="list-style-type: none">2.1.1. Funcionamiento del GPS en la agricultura.2.1.2. Uso de GPS para la geolocalización y mapeo de parcelas.2.2. Sistemas de Información Geográfica (GIS)<ul style="list-style-type: none">2.2.1. Conceptos básicos de GIS.2.2.2. Aplicación de GIS en la agricultura.2.2.3. Creación e interpretación de mapas de variabilidad.2.3. Sensores para Agricultura<ul style="list-style-type: none">2.3.1. Tipos de sensores: suelo, clima, nutrientes.2.3.2. Sensores de humedad y nutrientes del suelo.



		<p>2.3.3. Sensores climáticos y meteorológicos.</p> <p>2.4. Drones y su Aplicación en Agricultura</p> <p>2.4.1. Uso de drones para el monitoreo de cultivos.</p> <p>2.4.2. Drones con cámaras multiespectrales y térmicas.</p> <p>2.4.3. Captura de imágenes aéreas y generación de mapas de salud del cultivo.</p> <p>2.5. Software especializado para la agricultura de precisión</p> <p>2.5.1. Análisis de datos en tiempo real.</p> <p>2.5.2. Herramientas de software para la gestión agrícola.</p> <p>2.5.3. Toma de decisiones basada en datos para mejorar la producción e inocuidad agrícola.</p>
3	Tecnologías en Ganadería de Precisión	<p>3.1. Sensores y Monitoreo en Ganadería</p> <p>3.1.1. Tipos de sensores utilizados en el ganado (temperatura, actividad, frecuencia cardíaca).</p> <p>3.1.2. Sensores para la monitorización de la salud y bienestar animal.</p> <p>3.1.3. Sensores para la gestión del alimento y del agua.</p> <p>3.2. Sistemas de Identificación y Seguimiento del Ganado</p> <p>3.2.1. Identificación mediante RFID y chips electrónicos.</p> <p>3.2.2. Uso de GPS en el rastreo y localización del ganado.</p> <p>3.2.3. Beneficios de los sistemas de trazabilidad en la producción ganadera.</p> <p>3.3. Gestión de la Reproducción y Alimentación en la Ganadería</p> <p>3.3.1. Sistemas de control de reproducción (monitoreo de celo, partos).</p> <p>3.3.2. Gestión automática de la alimentación del ganado.</p>



		<p>3.3.3. Sistemas de manejo de pastoreo optimizado.</p> <p>3.4. Software especializado en la Ganadería de Precisión</p> <p>3.4.1. Plataformas de gestión integral del rebaño.</p> <p>3.4.2. Análisis de datos para optimización de la productividad.</p> <p>3.4.3. Toma de decisiones basada en datos para mejorar la salud y producción animal.</p>
--	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la Agricultura y Ganadería de Precisión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">El estudiante podrá analizar cómo estas tecnologías contribuyen a la sostenibilidad agropecuaria y la reducción del impacto ambiental, reconociendo su papel clave en la transformación del sector agrícola y ganadero para hacerlo más eficiente, competitivo y respetuoso con el medio ambiente. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Habilidad organizar y seleccionar la información recabada.Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.Iniciativa y espíritu emprendedor.Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonalesCapacidad de generar nuevas ideas (creatividad-innovación).	<ul style="list-style-type: none">Análisis de la transformación del uso y aplicación de las tecnologías en la agricultura y la ganadería (Línea del tiempo).Elaborar un cuadro comparativo entre el uso y la aplicabilidad de los sistemas convencionales (registros y bitácoras) y el uso de las tecnologías de precisión.



2. Tecnologías en Agricultura de Precisión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">El estudiante podrá analizar el funcionamiento de estas herramientas tecnológicas, interpretar datos obtenidos para la creación de mapas de variabilidad y la toma de decisiones basadas en datos en tiempo real, optimizando así los procesos de producción agrícola y promoviendo una agricultura más eficiente y sostenible. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Habilidad organizar y seleccionar la información recabada.Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.Iniciativa y espíritu emprendedor.Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonalesCapacidad de generar nuevas ideas (creatividad-innovación).	<ul style="list-style-type: none">Mediante la creación de una base de datos, el estudiante analiza e interpreta, la aplicabilidad de las tecnologías de precisión en la Agricultura.Revisión de casos de estudio y toma de decisiones (evaluación de la rentabilidad, productividad e impacto ambiental).Simulación de instrumentos necesarios para la evaluación del alcance de las tecnologías de precisión en la agricultura.
3. Tecnologías en Ganadería de Precisión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">El estudiante podrá integrar los datos obtenidos mediante sensores, drones y software especializado para tomar decisiones informadas que maximicen la productividad, minimicen el uso de recursos y contribuyan a la sostenibilidad y competitividad del sector.	<ul style="list-style-type: none">Mediante la creación de una base de datos, el estudiante analiza e interpreta, la aplicabilidad de las tecnologías de precisión en la ganadería.Revisión de casos de estudio y toma de decisiones (evaluación de la rentabilidad, productividad e impacto ambiental).Simulación de instrumentos necesarios para la evaluación del alcance de las tecnologías de precisión en la ganadería.



Genérica(s):

- Habilidad organizar y seleccionar la información recabada.
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad-innovación).

8. Práctica(s)

- Uso de GPS para la geolocalización y mapeo de parcelas
- Monitoreo de suelos y cultivos con sensores
- Drones para monitorear cultivos
- Monitoreo de la salud del ganado con sensores
- Uso de sistemas RFID para la identificación y trazabilidad del ganado.

9. Proyecto de asignatura

- El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:
 - **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
 - **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
 - **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.



- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

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, haciendo especial énfasis en:
 - Participación en clase.
 - Trabajo de Investigación.
 - Portafolio de evidencias (Mapas, esquemas, cuadros, diagramas, ensayos)
 - Presentación en foros, videos y exposiciones.
 - Prácticas de laboratorio y campo.
 - Visitas a empresas.

11. Fuentes de información

1. Auernhammer, H. (2001). Precision farming—the environmental challenge. Computers and Electronics in Agriculture, 30(1-3), 31-43. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(00\)00153-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(00)00153-8)
2. Basso, B., & Antle, J. (2020). Digital agriculture to design sustainable agricultural systems. Nature Sustainability, 3(4), 254-256. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0510-0>
3. Blackmore, S. (2018). Precision farming for crop protection: The geospatial approach. Springer.
4. Cook, S., & Bramley, R. (2020). Precision agriculture for sustainability and environmental protection. Routledge.
5. FAO. (n.d.). Agriculture 4.0: Digital technologies. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Disponible en: <http://www.fao.org/>