



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Gestión de Base de Datos para la Productividad y Análisis de la Información
Clave de la asignatura:	ATF-2506
SATCA¹:	3-2-5
Carreras:	Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
Esta asignatura tiene como objetivo capacitar a los estudiantes en el uso y manejo de sistemas de gestión de bases de datos, con énfasis en su aplicación para optimizar la productividad en el ámbito agroindustrial. Los estudiantes desarrollarán competencias para almacenar, organizar y analizar grandes volúmenes de datos agrícolas, apoyando la toma de decisiones basada en información precisa.

Intención didáctica
<p>El programa de la asignatura de Gestión de bases de datos para la productividad, se organiza en los siguientes 5 temas.</p> <p>En la unidad número uno, Proporcionar a los estudiantes una base sólida en los conceptos fundamentales de las bases de datos y el modelado de datos. Se busca que los alumnos comprendan la importancia de estructurar datos de manera eficiente y cómo esta organización impacta en la agricultura, facilitando una gestión más efectiva de la información productiva.</p> <p>En la unidad número dos, Capacitar a los estudiantes en el uso de SQL para interactuar con bases de datos. Se pretende que los alumnos sean capaces de realizar consultas para extraer, modificar y analizar datos relevantes, aplicando estas habilidades en la mejora de la productividad agrícola, optimizando decisiones basadas en datos precisos.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En la unidad número tres, Enseñar a los estudiantes a administrar bases de datos, enfocándose en la instalación, configuración, seguridad y mantenimiento de los sistemas de gestión. La meta es que puedan manejar grandes volúmenes de datos agrícolas de forma segura y eficiente, asegurando la disponibilidad y protección de la información en el contexto de la producción agronómica.

En la unidad número cuatro, introducir a los estudiantes en el uso de datos agrícolas generados por sensores y tecnologías IoT. El objetivo es que comprendan cómo los datos recolectados pueden aplicarse en la agricultura de precisión, mejorando la toma de decisiones en áreas como la gestión de suelos, riego, fertilización y control de plagas, basados en información actual y detallada.

En la unidad número cinco, Desarrollar en los estudiantes la capacidad de interpretar y presentar datos a través de herramientas de visualización. Se busca que los alumnos puedan transformar los datos complejos en información clara y útil, apoyando la toma de decisiones estratégicas para aumentar la productividad agrícola de manera eficaz y sostenible.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Tlajomulco 28 de octubre del 2024	Académica	Foro Regional Bajío "Actualización Curricular para la Consolidación de Proyectos Estratégicos TecNM" de la mesa de trabajo Agroindustrial.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">Desarrollar la capacidad de diseñar, gestionar y analizar bases de datos aplicadas a la agricultura, utilizando herramientas tecnológicas para optimizar la recolección y manejo de información, con el fin de mejorar la toma de decisiones y aumentar la productividad en sistemas agrícolas, integrando prácticas de agricultura de precisión.



5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none">• Manejo general de computadoras y software de oficina.• Conocimiento básico de lenguajes de programación (algoritmos, estructuras de control y manipulación de datos).• Conocimiento de álgebra básica y lógica matemática.• Habilidades Informáticas y Manejo de Software de Análisis• Capacidades de Análisis y Resolución de Problemas• Comprensión básica de los procesos productivos en la agricultura.• Conocimiento de términos y prácticas relacionadas con la gestión agrícola, suelos, cultivos y recursos.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción y Modelado de Bases de Datos.	1.1. Conceptos básicos de bases de datos. 1.2. Tipos de bases de datos (relacionales, no relacionales). 1.3. Sistemas de gestión de bases de datos (SGBD). 1.4. Importancia de las bases de datos en la agricultura moderna.
2	Lenguajes de Consulta (SQL)	2.1. Modelos de datos: entidad-relación. 2.2. Diseño de bases de datos. 2.3. Normalización y optimización de estructuras de datos 2.4. Consultas básicas 2.5. Consultas avanzadas 2.6. Aplicaciones de SQL en la agricultura
3	Administración de Bases de Datos	3.1. Instalación y configuración de SGBD. 3.2. Gestión de usuarios y permisos. 3.3. Mantenimiento de bases de datos. 3.3.1. Copias de seguridad y recuperación de datos. 3.3.2. Estrategias para asegurar la disponibilidad y la integridad de la información. 3.4. Optimización y rendimiento.



4	Bases de Datos en la Agricultura de Precisión	<p>4.1. Recolección de datos agrícolas.</p> <p>4.1.1. Uso de sensores, drones y dispositivos IoT en la agricultura</p> <p>4.1.2. Tipos de datos recogidos (climáticos, de suelo, geoespaciales, de cultivo)</p> <p>4.2. Integración de sistemas de bases de datos con tecnologías agrícolas.</p> <p>4.3. Aplicación de datos en la toma de decisiones.</p>
5	Visualización y Análisis de Datos	<p>5.1. Herramientas de visualización de datos.</p> <p>5.1.1. Introducción a herramientas de visualización (Tableau, Power BI, Excel).</p> <p>5.1.2. Creación de gráficos y paneles de control (dashboards).</p> <p>5.2. Análisis descriptivo y predictivo de datos agrícolas.</p> <p>5.2.1. Análisis de tendencias y patrones</p> <p>5.2.2. Técnicas de análisis predictivo para la toma de decisiones (regresión, clustering).</p> <p>5.3. Informes y reportes agrícolas.</p> <p>5.3.1. Presentación de datos de productividad, climáticos y de rendimiento</p> <p>5.3.2. Interpretación de resultados para la mejora de procesos agrícolas</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción y Modelado de Bases de Datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">El estudiante será capaz de comprender los fundamentos de las bases de datos y diseñar modelos de datos eficientes aplicados a contextos agrícolas, mediante la identificación y estructuración adecuada de entidades, atributos y relaciones, optimizando el manejo de la información productiva	<ul style="list-style-type: none">Sesiones teóricas para la explicación de conceptos fundamentales y tecnologías asociadas.Los estudiantes realizarán un análisis de un sistema agrícola real o simulado (por ejemplo, una granja o plantación)Practicar el diseño de bases de datos relacionales aplicadas a la agricultura, siguiendo los principios de normalización.Fomentar el análisis crítico sobre el impacto de las bases de datos en la eficiencia y productividad de los sistemas agrícolas



Genérica(s): <ul style="list-style-type: none">• Análisis y síntesis• Comunicación efectiva• Trabajo en equipo• Resolución de problemas.• Pensamiento lógico.• Capacidad de autoevaluación.• Capacidad para seguir instrucciones.• Gestión del tiempo.	
2. Lenguajes de Consulta (SQL)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none">• Manejar el lenguaje SQL para crear, consultar y gestionar bases de datos relacionales en el ámbito agrícola, realizando consultas básicas y avanzadas que permitan extraer, analizar y manipular grandes volúmenes de información con el fin de optimizar la toma de decisiones productivas y mejorar la gestión de cultivos. Genérica(s): <ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico y resolución de problemas• Gestión de la información• Toma de decisiones• Capacidad de investigación.• Adaptabilidad al cambio.• Habilidad para evaluar situaciones complejas.• Colaboración interdisciplinaria.• Aplicación de nuevas tecnologías.	<ul style="list-style-type: none">• Trabajar con una base de datos simulada que contiene información sobre cultivos, suelos, clima y producción agrícola. Realizarán consultas SQL básicas como SELECT, WHERE, ORDER BY y JOIN para extraer información específica.• Desarrollar consultas avanzadas utilizando subconsultas, funciones agregadas (SUM, AVG, COUNT, etc.) y operaciones con múltiples tablas (JOINS) para analizar datos de rendimiento de cultivos, costos de producción y condiciones climáticas.• Diseñar y crear una base de datos sencilla para una empresa agrícola ficticia, incluyendo tablas para cultivos, ventas y clientes. Luego, realizar operaciones de manipulación de datos (INSERT, UPDATE, DELETE) para actualizar la información a medida que se simulan cambios en la producción y ventas.



3. Administración de Bases de Datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Gestionar bases de datos relacionales en el ámbito agrícola, administrando su instalación, configuración, seguridad y mantenimiento, para garantizar la integridad, disponibilidad y eficiencia en el manejo de grandes volúmenes de información utilizados en procesos productivos <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Aprendizaje autónomoAdaptabilidadOrganización y planificaciónÉtica profesional en la toma de decisiones.Uso eficiente de recursos.	<ul style="list-style-type: none">Instalar y configurar un SGBD (por ejemplo, MySQL o PostgreSQL) en sus computadoras o en un servidor en la nube. Durante la actividad, se configurarán parámetros básicos como la creación de usuarios y asignación de roles con distintos niveles de permisos.Realizar tareas de mantenimiento como la creación de copias de seguridad, restauración de bases de datos y recuperación de datos ante fallos simulados.Trabajar con una base de datos que contiene grandes volúmenes de datos agrícolas y aplicarán técnicas de optimización, como la creación de índices, particionamiento de tablas, y ajustes de configuración para mejorar el rendimiento de las consultas.
4. Bases de Datos en la Agricultura de Precisión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Integrar sistemas de bases de datos con tecnologías de agricultura de precisión, gestionando la recolección, almacenamiento y análisis de datos provenientes de sensores, dispositivos IoT y otras fuentes, para mejorar la toma de decisiones productivas y optimizar el manejo de los recursos agrícolas. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Capacidad para aplicar conocimientos en la prácticaOrganización y planificaciónInnovación y creatividadToma de decisiones bajo presión.Planificación estratégica.Capacidad para prevenir riesgos.	<ul style="list-style-type: none">Los estudiantes realizarán análisis de datos históricos recolectados por sensores de agricultura de precisión (como datos de humedad del suelo, niveles de fertilización, o datos climáticos). Utilizarán consultas SQL para identificar patrones y generar informes sobre las mejores prácticas de manejo agrícola, como la optimización del riego o el uso eficiente de fertilizantes.Diseñar un sistema de monitoreo para un campo agrícola utilizando una base de datos que se alimenta de diferentes fuentes de datos (sensores, imágenes satelitales, drones).



5. Visualización y Análisis de Datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Aplicar herramientas de visualización y técnicas de análisis de datos para interpretar y presentar de manera clara y comprensible la información agrícola proveniente de bases de datos, generando reportes y gráficos que faciliten la toma de decisiones estratégicas para la optimización de los procesos productivos <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad para aplicar conocimientos en la práctica• Organización y planificación• Innovación y creatividad• Toma de decisiones bajo presión.• Planificación estratégica.• Capacidad para prevenir riesgos	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar herramientas de visualización de datos (como Tableau, Power BI o Excel) para crear gráficos y dashboards a partir de un conjunto de datos agrícolas proporcionando (por ejemplo, datos de rendimiento de cultivos, condiciones climáticas o uso de insumos).• Realizar un análisis descriptivo de un conjunto de datos agrícolas utilizando técnicas estadísticas básicas (media, mediana, desviación estándar, etc.) para identificar tendencias y patrones.• Elegir un caso de estudio relacionado con la agricultura (como el riego, la fertilización o el manejo de plagas) y analizarán datos relevantes para el caso. Deberán identificar áreas de mejora y presentar sus recomendaciones basadas en el análisis de datos y visualizaciones.

8. Práctica(s)

Introducción y Modelado de Bases de Datos

Práctica: Diseño de un modelo entidad-relación (ER)

Los estudiantes deben analizar un caso agrícola real o ficticio (por ejemplo, una granja que cultiva diferentes tipos de vegetales) y diseñar un modelo ER que represente las entidades (cultivos, tierras, personal, maquinaria) y sus relaciones. Deben entregar un diagrama ER y una descripción de cada entidad y sus atributos.

2. Lenguajes de Consulta (SQL)

Práctica: Creación y ejecución de consultas SQL

Proporcionar a los estudiantes un conjunto de datos en formato de tabla (por ejemplo, un archivo CSV con información sobre cultivos, rendimientos y costos). Los estudiantes deben escribir y ejecutar consultas SQL para responder preguntas específicas, como "¿Cuáles son los 5 cultivos más productivos en la última temporada?" o "¿Cuál es el costo promedio de los insumos por cultivo?"



3. Administración de Bases de Datos

Práctica: Mantenimiento y seguridad de una base de datos

Los estudiantes deben crear una base de datos simple en un SGBD (como MySQL) y practicar tareas de mantenimiento, como realizar copias de seguridad, restaurar la base de datos y configurar permisos de usuarios. Deben documentar el proceso y reflejar las decisiones de seguridad que implementaron.

4. Bases de Datos en la Agricultura de Precisión

Práctica: Integración de datos de sensores

Los estudiantes simularán la recolección de datos de sensores de humedad del suelo o temperatura. Deben diseñar una base de datos para almacenar estos datos y crear un script que simule la entrada de datos en la base de datos. También deben generar consultas para extraer información útil sobre las condiciones del suelo.

5. Visualización y Análisis de Datos

Práctica: Creación de un dashboard de visualización

Los estudiantes utilizarán herramientas de visualización de datos (como Tableau o Excel) para crear un dashboard que muestre indicadores clave de rendimiento (KPI) para un cultivo específico, utilizando un conjunto de datos proporcionado. Deben incluir gráficos y tablas que permitan la interpretación rápida de la información.

9. Proyecto de asignatura

Proyecto Integrador: Sistema de Gestión de Información Agrícola

Los estudiantes desarrollarán un sistema de gestión de información agrícola que permita integrar y analizar datos de diferentes fuentes, utilizando bases de datos relacionales. El objetivo es crear un sistema que facilite la toma de decisiones para optimizar la producción agrícola mediante el uso de tecnologías de información.

Fases del Proyecto

Fase 1: Análisis y Diseño (Introducción y Modelado de Bases de Datos)

Actividad: Los estudiantes realizarán un análisis de requisitos para el sistema, identificando las necesidades de información de una granja ficticia. Diseñarán un modelo entidad-relación (ER) que incluya entidades como cultivos, insumos, personal, maquinaria y condiciones ambientales.

Entregable: Diagrama ER y documento que describa las entidades, atributos y relaciones.

Fase 2: Implementación de la Base de Datos (Lenguajes de Consulta - SQL)



Actividad: Crearán la base de datos utilizando un SGBD como MySQL o PostgreSQL. Los estudiantes deberán escribir consultas SQL para insertar, actualizar y extraer datos de la base de datos.

Entregable: Script de creación de la base de datos y ejemplos de consultas SQL ejecutadas, junto con un informe que explique cada consulta.

Fase 3: Administración y Mantenimiento (Administración de Bases de Datos)

Actividad: Implementarán prácticas de administración de bases de datos, como la configuración de usuarios y permisos, realización de copias de seguridad y restauración de la base de datos. También deberán aplicar técnicas de optimización para mejorar el rendimiento de las consultas.

Entregable: Documentación de las configuraciones realizadas y un informe sobre las estrategias de mantenimiento aplicadas.

Fase 4: Integración de Datos de Agricultura de Precisión (Bases de Datos en la Agricultura de Precisión)

Actividad: Simularán la recolección de datos de sensores (humedad del suelo, temperatura, etc.) y los integrarán en la base de datos. Deberán diseñar una estructura que permita almacenar datos históricos y actuales.

Entregable: Documentación de la integración de datos, junto con ejemplos de cómo se almacenan y acceden a estos datos.

Fase 5: Visualización y Análisis de Datos

Actividad: Utilizando herramientas de visualización de datos (como Tableau o Excel), los estudiantes crearán dashboards que presenten análisis de los datos recolectados, permitiendo identificar tendencias y tomar decisiones informadas.

Entregable: Dashboard interactivo y un informe que explique los análisis realizados y las decisiones que se pueden tomar con base en los datos visualizados.

Evaluación del Proyecto

Criterios de Evaluación:

Calidad del modelo ER (10%)

Implementación correcta de la base de datos y consultas SQL (30%)

Documentación de administración y mantenimiento (20%)

Integración efectiva de datos de agricultura de precisión (20%)

Calidad y efectividad del dashboard y análisis de datos (20%)

Resultados Esperados

Los estudiantes deberán presentar un sistema funcional que integre todos los aspectos aprendidos durante el curso, demostrando su capacidad para aplicar los conocimientos de gestión de bases de datos en un contexto real y práctico. Además, deberán mostrar cómo la información recolectada y analizada puede mejorar la productividad agrícola y la toma de decisiones.



10. Evaluación por competencias

Dominio de Conceptos Teóricos y Prácticos

Indicadores:

Capacidad para explicar y aplicar correctamente los principios de diseño de bases de datos.

Habilidad para escribir y ejecutar consultas SQL para extraer y manipular datos.

Conocimiento de las mejores prácticas en la administración de bases de datos.

2. Integración de Herramientas Tecnológicas

Indicadores:

Uso efectivo de sistemas de gestión de bases de datos (como MySQL, PostgreSQL).

Habilidad para crear visualizaciones significativas utilizando herramientas como Tableau o Excel.

Capacidad para integrar diferentes fuentes de datos en un solo sistema.

3. Resolución de Problemas y Toma de Decisiones

Indicadores:

Habilidad para identificar problemas en la gestión de datos y proponer soluciones viables.

Capacidad para analizar datos y generar informes que informen decisiones estratégicas en la producción agrícola.

Demostración de pensamiento crítico al evaluar la calidad y relevancia de los datos.

4. Trabajo en Equipo y Comunicación

Indicadores:

Participación activa en proyectos grupales y discusión de ideas y estrategias.

Habilidad para presentar resultados de análisis de datos de manera clara y efectiva, tanto oralmente como por escrito.

Capacidad para recibir y dar retroalimentación constructiva en un entorno de equipo.



11. Fuentes de información

1. Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). Fundamentals of database systems (7th ed.). Pearson.
2. Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2015). Database systems: A practical approach to design, implementation, and management (6th ed.). Pearson.
3. Hoffer, J. A., Venkataraman, R., & Topi, H. (2016). Modern database management (12th ed.). Pearson.
4. Sadalage, P. J., & Fowler, M. (2012). NoSQL distilled: A brief guide to the emerging world of polyglot persistence. Addison-Wesley.
5. Date, C. J. (2012). Database design and relational theory: How to write accurately (2nd ed.). O'Reilly Media.
6. Kelleher, J. D., & Tierney, B. (2018). Data science: An introduction to concepts, techniques, and applications. MIT Press.
7. Hart, A. (2017). Precision agriculture: Technology and economic perspectives. Springer.
8. McCulloch, R. (2019). Data visualization for dummies. Wiley.
9. Tufte, E. R. (2001). The visual display of quantitative information (2nd ed.). Graphics Press.
10. Stein, J., & Garcia, R. (2020). Big data in agriculture: A comprehensive overview and applications. Springer.
11. Adams, M. (2020). SQL for data analysis: A beginner's guide to data analysis using SQL. Independently published.
12. Robinson, I., & Webber, J. (2015). Graph databases (2nd ed.). O'Reilly Media.