



### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Bases de datos.
<b>Clave de la asignatura:</b>	IAC-2406
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-2-4
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en inteligencia artificial.

### 2. Presentación

#### Caracterización de la asignatura

La materia de bases de datos con enfoque en inteligencia artificial ofrece a los estudiantes una comprensión profunda de cómo las bases de datos y la inteligencia artificial se entrelazan para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades en un mundo impulsado por los datos. Desde los fundamentos de las bases de datos relacionales hasta las tecnologías de vanguardia. Los estudiantes explorarán cómo diseñar, implementar y gestionar sistemas de bases de datos que sean compatibles con la inteligencia artificial. Además, se analizarán temas emergentes la integración de tecnologías de IA, lo que permitirá a los estudiantes comprender cómo aprovechar al máximo la potencia de los datos y la IA en diversos contextos empresariales y de investigación.

Al completar esta asignatura, los estudiantes desarrollarán habilidades técnicas para diseñar, desarrollar e implementar bases de datos relacionales y no relacionales. Además, adquirirán habilidades analíticas para analizar conjuntos de datos complejos como bases de datos temporales y espaciales. También desarrollarán habilidades de resolución de problemas para identificar y abordar desafíos relacionados con la integración de tecnologías de inteligencia artificial en aplicaciones de bases de datos. Finalmente, mejorarán sus habilidades de colaboración y comunicación al trabajar en equipos multidisciplinarios y comunicar ideas técnicas de manera clara y persuasiva tanto a audiencias técnicas como no técnicas.

La materia de bases de datos se relaciona estrechamente con materias como fundamentos de programación y programación orientada a objetos, que proporcionan los fundamentos básicos de la computación y la programación necesarios para comprender el diseño y la implementación de bases de datos. Además, está vinculada con Introducción a la inteligencia artificial, ya que cubren técnicas y algoritmos para el análisis de datos y la integración de tecnologías de IA en sistemas de bases de datos. La materia también se relaciona con cómputo paralelo y computación en la nube, ya que abordan los principios y técnicas para el diseño y la implementación de sistemas distribuidos, relevantes para comprender cómo funcionan las bases de datos distribuidas y escalables en entornos de nube. Finalmente, está asociada con Big Data, que explora los desafíos y oportunidades asociados con el procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos, aspecto clave para el manejo de datos a gran escala en bases de datos y sistemas de inteligencia artificial.

---

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



### **Intención didáctica**

La asignatura está compuesta por cinco temas, en los cuales se espera que los estudiantes adquieran un sólido entendimiento de los fundamentos y aplicaciones de las bases de datos, así como su integración con tecnologías de inteligencia artificial (IA). Se espera que los estudiantes desarrollen habilidades para diseñar, implementar y gestionar bases de datos relacionales y no relacionales, así como para aplicar técnicas de minería de datos y aprendizaje automático en entornos de bases de datos.

Las actividades de aprendizaje promueven la investigación, la experimentación práctica y el trabajo en equipo. Los estudiantes participarán en proyectos prácticos que involucren el diseño y la implementación de bases de datos, la exploración de tecnologías no relacionales, el análisis de datos utilizando técnicas de minería y la integración de IA en sistemas de bases de datos. Además, se fomentará la participación en debates y la presentación de informes sobre temas relevantes en el campo de las bases de datos y la IA.

En el primer tema, se busca establecer los fundamentos de las bases de datos relacionales, abordando aspectos como el diseño, la normalización y la implementación de sistemas utilizando lenguaje SQL. Se pretende que los estudiantes adquieran una comprensión sólida de los principios básicos que sustentan este tipo de bases de datos y sean capaces de aplicarlos en la práctica.

En el segundo tema, nos centramos en las bases de datos no relacionales, explorando su variedad de tipos y características. Se busca que los estudiantes comprendan las diferencias fundamentales entre las bases de datos no relacionales y las relacionales, así como sus respectivos casos de uso y ventajas. El objetivo es que puedan evaluar y seleccionar la tecnología más adecuada para diferentes escenarios.

En el tercer tema, se pretende que los estudiantes tengan una comprensión profunda de los conceptos, técnicas y herramientas necesarios para manejar datos que tienen aspectos temporales y espaciales en el contexto de los sistemas de bases de datos. El objetivo principal es que los estudiantes sean capaces de diseñar, implementar y consultar bases de datos que gestionen eficientemente información temporal y espacial, así como comprender cómo estas características se aplican en escenarios del mundo real, como el seguimiento de eventos a lo largo del tiempo o la gestión de datos geoespaciales. La intención es que los estudiantes desarrollen habilidades prácticas para abordar desafíos específicos relacionados con datos temporales y espaciales, y que adquieran una apreciación más amplia de cómo la tecnología de bases de datos puede contribuir a resolver problemas en diversos campos, como la logística, la planificación urbana, la ciencia ambiental y más.

En el cuarto y último tema, se explora la integración de las bases de datos con tecnologías de inteligencia artificial. Se pretende que los estudiantes comprendan cómo estas tecnologías pueden mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en los sistemas de bases de datos, y que sean capaces de diseñar y desarrollar soluciones que aprovechen estas sinergias para resolver problemas del mundo real.

Durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje, es crucial que el estudiante reconozca el valor de cada tarea y comprenda cómo contribuye al logro de los objetivos de aprendizaje. Debe ser capaz de relacionar las actividades con los conceptos teóricos presentados en clase y entender cómo aplicar esos conceptos en situaciones prácticas. Es importante que el estudiante desarrolle habilidades de pensamiento crítico y reflexivo al analizar los problemas planteados en las



actividades y al buscar soluciones efectivas. Además, debe ser capaz de identificar sus propias fortalezas y debilidades en relación con las tareas asignadas, y estar dispuesto a buscar ayuda o retroalimentación cuando sea necesario. El estudiante también debe ser capaz de trabajar de manera independiente y colaborativa, según lo requiera la actividad, demostrando iniciativa y responsabilidad en su proceso de aprendizaje. En resumen, es crucial que el estudiante razone de manera integral con respecto a las actividades de aprendizaje, reconociendo su importancia, aplicando los conceptos aprendidos y desarrollando habilidades críticas para resolver problemas de manera efectiva.

El docente debe prestar atención especial a diseñar actividades de aprendizaje variadas y estimulantes que fomenten la participación activa de los estudiantes y promuevan la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Debería facilitar discusiones en clase para promover el intercambio de ideas y el desarrollo del pensamiento crítico. Además, debe proporcionar retroalimentación individualizada y orientación personalizada para apoyar el progreso académico de cada estudiante. El docente también puede organizar actividades prácticas, como proyectos de diseño de bases de datos y ejercicios de programación, para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades prácticas y consolidar su comprensión de los conceptos teóricos. Es importante que el docente utilice tecnologías educativas y recursos en línea de manera efectiva para enriquecer el proceso de aprendizaje y aumentar la accesibilidad a los materiales educativos. Asimismo, debería promover un ambiente de colaboración y trabajo en equipo, donde los estudiantes puedan compartir ideas, resolver problemas juntos y aprender unos de otros. En resumen, el docente debe centrarse en diseñar y facilitar actividades de aprendizaje significativas y relevantes que inspiren a los estudiantes a alcanzar sus metas académicas y profesionales en el campo de las bases de datos y la inteligencia artificial.

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

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones</b>
Tecnológico Nacional de México del 4 al 06 de marzo de 2024	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chihuahua, Iztapalapa III, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Querétaro, Saltillo, Tijuana. Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán. Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca.	Propuesta sintética de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial
Tecnológico Nacional de México del 22 al 26 de abril de 2024	Representantes de los Institutos Tecnológico de: Celaya, Chihuahua, Iztapalapa III, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Querétaro, Saltillo, Tijuana. Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán, Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo de 2024	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán.	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial



#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Adquiere habilidades para diseñar, implementar y gestionar bases de datos relacionales y no relacionales, integrando tecnologías de inteligencia artificial para mejorar la toma de decisiones y la automatización de procesos.</li> <li>● Desarrolla la capacidad para analizar conjuntos de datos complejos y extraer conocimientos significativos utilizando modelado de datos temporales y espaciales.</li> <li>● Aprende a optimizar consultas y mejorar el rendimiento de las bases de datos.</li> <li>● Gestiona datos a gran escala en entornos de Big Data y computación en la nube.</li> <li>● Implementa medidas de seguridad y privacidad de los datos en bases de datos, protegiendo la integridad y confidencialidad de la información.</li> <li>● Desarrolla habilidades de comunicación efectiva y trabajo en equipo al colaborar en proyectos prácticos que involucren el diseño e implementación de sistemas de bases de datos con enfoque en inteligencia artificial.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<p><b>Fundamentos de programación:</b> los estudiantes deben tener sólidos conocimientos de programación adquiridos en la asignatura de Fundamentos de Programación y Programación. Esto les permitirá comprender los conceptos de diseño e implementación de sistemas de bases de datos y la integración de algoritmos de inteligencia artificial. Así mismo, los estudiantes adquieren habilidades para diseñar algoritmos y resolver problemas de manera estructurada y lógica, lo cual es fundamental para comprender la lógica de las consultas y operaciones en las bases de datos.</p> <p><b>Introducción a la inteligencia artificial:</b> la asignatura de Introducción a la inteligencia artificial proporciona a los estudiantes una base sólida en los conceptos fundamentales de la inteligencia artificial, lo que les permitirá comprender mejor cómo integrar tecnologías de IA en sistemas de bases de datos. Los estudiantes adquieren habilidades para diseñar algoritmos y resolver problemas de manera estructurada y lógica, lo cual es fundamental para comprender la lógica de las consultas y operaciones en las bases de datos.</p>
---

#### 6. Temario

<b>No.</b>	<b>Temas</b>	<b>Subtemas</b>
1	Fundamentos de bases de datos relacionales.	1.1. Introducción a las bases de datos. 1.2. Modelado de datos: entidades, atributos y relaciones. 1.3. Normalización de bases de datos. 1.4. Lenguaje de consulta estructurado
2	Bases de datos no relacionales.	2.1. Introducción a las bases de datos no relacionales 2.2. Tipos de bases de datos no relacionales 2.3. Casos de uso y aplicaciones de bases de datos no relacionales 2.4. Comparativa entre bases de datos relacionales y no relacionales



3	Bases de datos temporales y espaciales.	<p>3.1. Conceptos básicos de bases de datos temporales.</p> <p>3.2. Modelado de datos temporales.</p> <p>3.3. Bases de datos espaciales. Aplicaciones de bases de datos temporales y espaciales en IA.</p>
4	Integración de bases de datos y tecnologías de inteligencia artificial.	<p>4.1. Fundamentos de inteligencia artificial.</p> <p>4.2. Integración de tecnologías de IA en bases de datos.</p> <p>4.3. Uso de IA para optimización de consultas y procesamiento de datos</p> <p>4.4. Tendencias futuras en la integración de bases de datos y IA.</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>1. Fundamentos de bases de datos relacionales</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Diseña y crea bases de datos relacionales. Normaliza bases de datos relacionales.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>● Resolución de problemas.</li> <li>● Comunicación efectiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar ejercicios de modelado de datos.</li> <li>● Implementar consultas SQL en un entorno práctico.</li> <li>● Desarrollar un proyecto de diseño de bases de datos.</li> </ul>
<b>2. Bases de datos no relacionales</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Comprende y aplica conceptos de bases de datos no relacionales.</p> <p>Evalúa casos de uso para seleccionar la tecnología no relacional adecuada.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Trabajo en equipo.</li> <li>● Pensamiento crítico.</li> <li>● Adaptabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Investigar y comparar diferentes tipos de bases de datos no relacionales.</li> <li>● Implementar ejemplos prácticos utilizando bases de datos no relacionales</li> <li>● Participar en debates sobre la idoneidad de las bases de datos no relacionales en diferentes escenarios.</li> </ul>
<b>3. Bases de datos temporales y espaciales</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Diseña esquemas de bases de datos que incorporen conceptos temporales y espaciales.</p> <p>Desarrolla consultas SQL avanzadas para manipular y analizar datos temporales y espaciales.</p> <p>Implementa sistemas de gestión de bases de datos que soporten características temporales y espaciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar ejercicios prácticos de diseño de esquemas de bases de datos que incluyan atributos temporales y espaciales.</li> <li>● Desarrollar consultas SQL para realizar análisis temporal y espacial en conjuntos de datos de ejemplo.</li> <li>● Implementar un sistema de gestión de bases de datos (como PostgreSQL o MySQL) y configurarlo para soportar datos temporales y espaciales. datos en diversas áreas.</li> </ul>



<p>Aplica técnicas de modelado de datos temporales y espaciales en situaciones del mundo real.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Habilidad para aprender de manera autónoma.</li> <li>● Creatividad.</li> </ul>	
<b>4. Integración de bases de datos y tecnologías de inteligencia artificial</b>	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p><i>Específicas:</i></p> <p>Integrar tecnologías de inteligencia artificial en sistemas de bases de datos.</p> <p>Aplicar IA para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en bases de datos.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Trabajo en equipo interdisciplinario.</li> <li>● Pensamiento crítico y reflexivo.</li> <li>● Adaptabilidad y aprendizaje continuo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Colaborar en proyectos prácticos que integren tecnologías de inteligencia artificial y bases de datos.</li> <li>● Investigar y presentar informes sobre el estado actual y futuro de la integración de IA y bases de datos.</li> <li>● Desarrollar prototipos de sistemas de bases de datos mejorados con tecnologías de IA.</li> </ul>

## 8. Práctica(s)

### Tema 1: Fundamentos de bases de datos relacionales

#### 1. Práctica de modelado de datos:

- Los estudiantes diseñarán un modelo conceptual, lógico y físico de una base de datos para un escenario específico, utilizando herramientas de modelado como diagramas de Entidad-Relación (DER) y diagramas de Modelo Relacional (DMR).
- Desarrollarán consultas SQL para crear las tablas y definir las restricciones de integridad referencial en las bases de datos diseñada.

#### 2. Práctica de normalización:

- Los estudiantes analizarán un conjunto de tablas de una base de datos y aplicarán las reglas de normalización para eliminar redundancias y mejorar la estructura de las bases de datos.
- Implementarán las formas normales hasta llegar a la tercera forma normal (3FN) o a la forma normal de Boyce-Codd (BCNF), según sea necesario.

### Tema 2: Bases de datos no relacionales

#### 1. Práctica de Implementación de bases de datos no relacionales:

- Los estudiantes seleccionarán una tecnología no relacional específica (como MongoDB, Cassandra o Redis) y crearán una base de datos utilizando dicha tecnología.
- Diseñarán y ejecutarán consultas básicas para insertar, actualizar, recuperar y eliminar datos en la base de datos no relacionales.

#### 2. Práctica de escalabilidad y rendimiento:

- Los estudiantes explorarán estrategias de escalabilidad y rendimiento en bases de datos no relacionales, como la fragmentación de datos, la replicación y el uso de índices.
- Realizarán pruebas de carga para evaluar el rendimiento del sistema en condiciones de uso intensivo.



### **Tema 3: Bases de datos temporales y espaciales**

#### **1. Gestión de datos temporales y espaciales en una aplicación de transporte**

- Los estudiantes trabajarán en grupos para diseñar e implementar una base de datos temporal y espacial que almacene información sobre rutas de transporte público, horarios de autobuses y ubicaciones de paradas.
- La base de datos deberá permitir consultar y visualizar la información de manera temporal y espacial.

### **Tema 4: Integración de bases de datos y tecnologías de IA**

#### **1. Práctica de implementación de sistemas de recomendación:**

- Los estudiantes desarrollarán un sistema de recomendación utilizando técnicas de filtrado colaborativo o basadas en contenido, integrando datos de una base de datos con algoritmos de IA.
- Evaluarán el rendimiento del sistema utilizando métricas como precisión, recall y F1-score.

## **9. Proyecto de asignatura**

Desarrollo de un sistema de gestión de datos con integración de tecnologías de IA.

### **Proyecto:**

los estudiantes trabajarán en equipos para diseñar, implementar y evaluar un sistema de gestión de datos que integre tecnologías de inteligencia artificial.

### **Fundamentación:**

- Investigación y revisión de literatura sobre bases de datos, inteligencia artificial y su integración.
- Identificación de casos de estudio y aplicaciones prácticas relevantes para el proyecto.
- Análisis de requerimientos y definición de objetivos del sistema.

### **Planeación:**

- Elaboración de un plan de proyecto detallado que incluya la distribución de tareas, el cronograma de actividades y los recursos necesarios.
- Diseño de la arquitectura del sistema, incluyendo la selección de tecnologías de bases de datos y de inteligencia artificial a utilizar.
- Creación de prototipos y modelos conceptuales del sistema.

### **Ejecución:**

implementación del sistema de gestión de datos, incluyendo la creación de la estructura de la base de datos y la integración de algoritmos de IA.

- Desarrollo de interfaces de usuario y funcionalidades del sistema.
- Pruebas y depuración del sistema para garantizar su funcionamiento adecuado.

### **Evaluación:**

evaluación del sistema desarrollado en función de los objetivos establecidos y los requerimientos definidos.

- Realización de pruebas de rendimiento y usabilidad para identificar posibles áreas de mejora.
- Recolección de retroalimentación de usuarios y expertos en el área para evaluar la efectividad del sistema. sudo apt install -y r-base r-base-dev.
- Análisis de resultados y elaboración de un informe final que documente el proceso de desarrollo y los resultados obtenidos.



## 10. Evaluación por competencias

- Aplicar dos evaluaciones formativas y al final una evaluación sumativa.
- Realizar investigaciones documentales referentes a la asignatura usando los diferentes medios bibliográficos o electrónicos, para posteriormente desarrollar: cuadros comparativos, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, resúmenes y ensayos.
- Diseñar e implementar bases de datos relacionales y no relacionales integrándolas a tecnologías de IA.
- Evaluar el desempeño del estudiante en el grupo utilizando instrumentos de autoevaluaciones y coevaluaciones (por ejemplo: rúbricas o listas de cotejo).
- Evaluar el diseño e implementación del proyecto final.
- Ponderar tareas.
- Cumplimiento de los objetivos y desempeño en las prácticas.

## 11. Fuentes de información

1. Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2014). Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management (6th ed.). Pearson.
2. Date, C. J. (2003). An Introduction to Database Systems (8th ed.). Pearson.
3. Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2019). Fundamentals of Database Systems (8th ed.). Pearson.
4. Garcia-Molina, H., & Widom, J. (2002). Database Systems: The Complete Book (1st ed.). Pearson.
5. Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. (2008). Database Systems: The Complete Book (2nd ed.). Pearson.
6. Navathe, S. B., & Elmasri, R. (2016). Fundamentals of Database Systems (7th ed.). Pearson.
7. Ozsu, M. T., & Valduriez, P. (2011). Principles of Distributed Database Systems (3rd ed.). Springer.
8. Ramakrishnan, R., & Gehrke, J. (2003). Database Management Systems (3rd ed.). McGraw-Hill.
9. Rob, P., & Coronel, C. (2012). Database Systems: Design, Implementation, and Management (10th ed.). Cengage Learning.
10. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2010). Database System Concepts (6th ed.). McGraw-Hill.