1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Bases de Datos y Bases de Conocimiento
Clave de la asignatura:	MPSCO-0135
SATCA[1]:	2 – 4 - 6
Carrera:	Maestría en Sistemas Computacionales

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura Bases de Datos y Bases de Conocimiento contribuye al perfil de egreso del estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales al dotarlo de los conocimientos, habilidades y competencias necesarios para diseñar, implementar y evaluar sistemas que integren el manejo eficiente de datos con la representación e inferencia de conocimiento. Estos sistemas son fundamentales para la toma de decisiones, la automatización de procesos y el desarrollo de soluciones inteligentes en diversos contextos.
La importancia de esta asignatura radica en su enfoque interdisciplinario, que combina la gestión avanzada de datos con técnicas de representación del conocimiento, creando una base sólida para el desarrollo de sistemas expertos, aplicaciones basadas en la Web Semántica, y sistemas de análisis predictivo. Además, prepara al estudiante para trabajar con arquitecturas modernas y herramientas de última generación que permiten gestionar grandes volúmenes de información de manera eficiente y ética.

La asignatura Bases de Datos y Bases de Conocimiento se relaciona con otras áreas de estudio de la Maestría, como Aprendizaje Profundo, ya que proporciona los fundamentos necesarios para estructurar, almacenar y procesar datos utilizados en el entrenamiento de modelos avanzados. También está estrechamente vinculada a Minería de datos y Minería de texto, que se beneficia del preprocesamiento y la preparación de datos estructurados y semánticos.

Para abordar esta asignatura, el temario se organiza en cuatro temas principales: En el primer tema los estudiantes conocerán los conceptos y modelos fundamentales para representar el conocimiento de manera estructurada y comprensible por sistemas computacionales. Se estudiarán lenguajes estándar como RDF y OWL, y se utilizarán herramientas prácticas como Protégé para construir ontologías y modelos de conocimiento. También se explorarán aplicaciones en sistemas expertos y su integración con la Web Semántica, lo que permitirá a los estudiantes desarrollar sistemas interoperables y basados en estándares internacionales. En el segundo tema se centra en técnicas para preparar y gestionar datos estructurados y no estructurados. Los estudiantes aprenderán a limpiar, transformar y normalizar datos, y explorarán bases de datos avanzadas, como NoSQL y bases orientadas al conocimiento. También se abordarán las bases semánticas y su conexión con la Web Semántica, arquitecturas modernas como Data Warehouses y Data Lakes, y la gestión de metadatos y gobernanza

[1] Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

de datos para garantizar la calidad, seguridad y ética en su manejo. En el tercer tema se introducen los métodos para derivar conocimiento a partir de datos y reglas. Los estudiantes explorarán técnicas de inferencia simbólica (como el encadenamiento hacia adelante y hacia atrás), inferencia probabilística (redes bayesianas) y métodos híbridos que combinan enfoques simbólicos con modelos estadísticos. También se incluirá la inferencia basada en casos, aplicando razonamiento a partir de situaciones previas para resolver problemas similares en nuevos contextos. Finalmente, en el cuarto tema se realizarán análisis de problemas específicos, diseñarán modelos de conocimiento y desarrollarán sistemas de inferencia funcionales. También aprenderán a validar y evaluar sus sistemas utilizando métricas de rendimiento y análisis crítico, asegurando su efectividad y aplicabilidad en escenarios prácticos.
Intención didáctica
La asignatura Bases de Datos y Bases de Conocimiento está diseñada para proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje integral, combinando teoría y práctica para abordar los retos actuales en la gestión de datos y la representación del conocimiento. El contenido de la asignatura está estructurado para desarrollar competencias técnicas y analíticas necesarias en la creación, implementación y evaluación de sistemas de datos y conocimiento aplicados en diversos contextos. El enfoque didáctico se centra en el aprendizaje práctico a través de actividades orientadas a proyectos. Los estudiantes trabajarán en casos reales que conecten los conceptos fundamentales de bases de datos y conocimiento con su aplicación en problemas complejos, como la construcción de sistemas expertos, la interoperabilidad en la Web Semántica o el diseño de arquitecturas modernas para grandes volúmenes de datos. La asignatura promueve competencias clave como la capacidad para analizar y modelar datos, diseñar sistemas eficientes de representación del conocimiento, y aplicar técnicas avanzadas de inferencia. Además, fomenta el pensamiento crítico, la solución creativa de problemas, la colaboración en equipo, y la capacidad de adaptarse a tecnologías emergentes. Estas habilidades permiten a los estudiantes abordar desafíos actuales en la industria, la investigación y la academia. El rol del docente es guiar a los estudiantes como un facilitador del conocimiento, proporcionando herramientas, recursos y ejemplos prácticos que les permitan entender y aplicar los conceptos teóricos. A través de una interacción constante y retroalimentación constructiva, el docente fomenta el aprendizaje activo y colaborativo, ayudando a los estudiantes a identificar soluciones innovadoras a problemas del mundo real. Asimismo, el docente debe promover el uso ético y responsable de los datos y del conocimiento en todos los proyectos desarrollados durante el curso. Finalmente, la asignatura prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un entorno profesional y tecnológico en constante evolución, brindándoles una formación sólida que les permita integrar sistemas de bases de datos y conocimiento en soluciones que aporten valor en áreas como inteligencia artificial, analítica avanzada y sistemas inteligentes.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

	Participantes	Observaciones

Lugar y fecha de elaboración o revisión		
Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán. Enero 2025.	Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán.	Elaboración de la especialidad de Inteligencia Artificial para la Maestría en Sistemas Computacionales.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Diseña, implementa y evalúa sistemas integrados de bases de datos y representación del conocimiento, capaces de gestionar y procesar datos estructurados y semánticos, aplicando técnicas de inferencia para la toma de decisiones y la solución de problemas complejos.

5. Competencias previas

- Aplica herramientas de gestión de bases de datos y lenguajes de consulta, demostrando habilidades para diseñar, consultar y administrar bases de datos relacionales mediante el uso de SQL.
- Identifica los fundamentos de programación y estructuras de datos, tales como listas, árboles y grafos, necesarios para desarrollar soluciones que integren bases de datos y modelos de conocimiento.
- Conoce las bases del preprocesamiento de datos, incluyendo limpieza, transformación y normalización, como preparación para el análisis y modelado de datos estructurados y semánticos.
- Comprende los conceptos básicos de representación de datos y modelado conceptual, como diagramas entidad-relación, esquemas de bases de datos y diagramas de flujo, necesarios para diseñar sistemas de almacenamiento y conocimiento.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Representación del conocimiento	1.1 Introducción a la representación del conocimiento 1.2 Modelos de representación del conocimiento 1.3 Lenguajes para la representación del conocimiento 1.4 Aplicaciones de la representación del conocimiento en sistemas expertos

		1.5 Introducción a la Web semántica 1.6 Herramientas para la representación del conocimiento
2	Preparación de los datos y arquitecturas de almacenamiento	2.1 Preprocesamiento de datos 2.2 Bases de datos avanzadas 2.3 Bases orientadas al conocimiento 2.4 Bases semánticas 2.5 Arquitecturas modernas de almacenamiento 2.6 Gestión de metadatos y gobernanza de datos
3	Técnicas de Inferencia de conocimiento	3.1 Conceptos fundamentales de inferencia 3.2 Inferencia simbólica 3.3 Inferencia probabilística 3.4 Técnicas híbridas de inferencia 3.5 Inferencia basada en casos
4	Representación, modelación e inferencia en casos prácticos	4.1 Análisis de problemas aplicados 4.2 Diseño y construcción de modelos 4.3 Implementación de sistemas de inferencia 4.4 Validación y evaluación

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Representación del conocimiento	
Competencias	**Actividades de aprendizaje**
Específica(s): • Diseña y aplica modelos de representación del conocimiento, utilizando lenguajes, herramientas y técnicas que permitan estructurar información y facilitar su uso en sistemas inteligentes, integrando aplicaciones en sistemas expertos y la Web Semántica. **Genéricas:** • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de investigación. • Capacidad de comunicación oral y escrita.	1. Realizar un mapa conceptual que incluya los principales modelos de representación (redes semánticas, marcos, reglas, ontologías) y cómo se aplican a problemas reales. 2. Crear una ontología básica en un dominio, definir clases, propiedades, relaciones, y exportar el modelo en OWL o RDF. 3. Analizar un caso práctico de un sistema experto, documentando cómo utiliza la representación del conocimiento para resolver problemas específicos. Realizar un reporte explicando los modelos empleados.

<table>
<tr><th colspan="2">2. Preparación de los datos y arquitecturas de almacenamiento</th></tr>
<tr><th>Competencias</th><th>Actividades de aprendizaje</th></tr>
<tr><td>Específica(s):

• Preprocesa y transforma datos, implementa bases de datos avanzadas y arquitecturas modernas, y gestiona datos semánticos mediante técnicas y herramientas que permitan garantizar la calidad, accesibilidad y eficiencia en la integración y uso de grandes volúmenes de información.

Genéricas:

• Capacidad de análisis y síntesis.
• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
• Capacidad de investigación.
• Capacidad de comunicación oral y escrita.</td><td>1. Preprocesar un conjunto de datos para análisis posterior
2. Diseñar y consultar una base de datos relacional y una base de grafos.
3. Realizar consultas SPARQL en una base semántica.</td></tr>
<tr><th colspan="2">3. Técnicas de Inferencia de conocimiento</th></tr>
<tr><th>Competencias</th><th>Actividades de aprendizaje</th></tr>
<tr><td>Específica(s):

• Diseña e implementa sistemas de inferencia utilizando enfoques simbólicos, probabilísticos e híbridos, aplicando técnicas avanzadas para extraer conocimiento útil de datos y reglas, optimizando la toma de decisiones en sistemas inteligentes.

Genéricas:

• Capacidad de análisis y síntesis.
• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
• Capacidad de investigación.
• Capacidad de comunicación oral y escrita.</td><td>1. Implementar un sistema basado en reglas para resolver un problema práctico.
2. Diseñar una red que modele probabilidades condicionales en un caso práctico
3. Integrar reglas simbólicas con un modelo probabilístico para resolver un problema real</td></tr>
<tr><th colspan="2">4. Representación, modelación e inferencia en casos prácticos</th></tr>
</table>

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): • Aplica conocimientos de representación, modelación e inferencia en la solución de problemas reales, diseñando e implementando sistemas prácticos que integren datos, conocimiento y técnicas de inferencia, asegurando su funcionalidad mediante procesos de validación y evaluación. **Genéricas:** • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de investigación. • Capacidad de comunicación oral y escrita.	1. Analizar y modelar un problema práctico mediante un diagrama conceptual 2. Implementar un sistema práctico que integre datos relacionales o NoSQL con un motor de inferencia para resolver el problema modelado 3. Validar el sistema desarrollado utilizando métricas de rendimiento

8. Práctica(s)

Con el objetivo de vincular y fortalecer el aprendizaje del saber con el saber hacer se recomienda la elaboración y desarrollo de las siguientes prácticas:

- Tema 1:
  - Diseño y construcción de una ontología
- Tema 2:
  - Aplicar técnicas de limpieza y transformación de datos para preparar información estructurada
  - Implementación de un sistema de almacenamiento en la nube
- Tema 3:
  - Diseñar un sistema basado en reglas para resolver un problema específico.
  - Crear una red bayesiana que modele probabilidades condicionales en un caso práctico
- Tema 4:
  - Construir un sistema práctico que integre una base de datos avanzada (relacional o NoSQL) con un motor de inferencia simbólico o probabilístico para resolver un problema modelado previamente

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. Este diagnóstico permite a los estudiantes comprender la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o diseñar un modelo, particularmente relacionado con la gestión de datos y la representación del conocimiento.
- **Planeación:** Con base en el diagnóstico, en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes, con asesoría del docente. Esto implica planificar un proceso que puede incluir una intervención en un contexto empresarial, social o comunitario, el diseño de un sistema basado en bases de datos y conocimiento, o la implementación de un modelo conceptual. Se detallan las actividades a realizar, los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** Consiste en llevar a cabo la planeación del proyecto realizada por los estudiantes, con la asesoría del docente. Esta etapa incluye el desarrollo de una intervención (social, empresarial) o la construcción de un sistema funcional basado en bases de datos avanzadas, modelos de conocimiento o técnicas de inferencia, según el tipo de proyecto. Es la fase de mayor duración, en la que se evidencian el desarrollo de competencias genéricas y específicas.
- **Evaluación:** Es la fase final, en la que se aplica un juicio de valor sobre el proyecto en un contexto profesional, social o investigativo. Se reconocen los logros obtenidos y los aspectos a mejorar, promoviendo el concepto de "evaluación para la mejora continua". Esta etapa fomenta la metacognición y el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar:

- Mapas conceptuales o mentales
- Reporte de investigación
- Reportes de prácticas
- Prototipos
- Tablas comparativas
- Estudio de casos
- Exposiciones en clase
- Portafolio de evidencias, entre otros.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar:

- Listas de cotejo.
- Guías de observación
- Rúbricas, entre otros.

11. Fuentes de información

- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2011). Database system concepts.

- Sadalage, P. J., & Fowler, M. (2013). NoSQL distilled: a brief guide to the emerging world of polyglot persistence. Pearson Education.
- Abiteboul, S., Hull, R., & Vianu, V. (1995). Foundations of databases (Vol. 8). Reading: Addison-Wesley.
- Allemang, D., & Hendler, J. (2011). Semantic web for the working ontologist: effective modeling in RDFS and OWL. Elsevier.
- Brachman, R. J. (2004). Knowledge Representation and Reasoning. Morgan Kaufman/Elsevier.
- Yu, L. (2007). Introduction to the semantic web and semantic web services. Chapman and Hall/CRC.
- Negnevitsky, M. (2005). Artificial intelligence: a guide to intelligent systems. Pearson Education.
- Jensen, F. V., & Nielsen, T. D. (2007). Bayesian networks and decision graphs (Vol. 2). New York: Springer.
- Bratko, I. (2001). Prolog programming for artificial intelligence. Pearson education.