



## 1. Datos Generales de la asignatura

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Nombre de la asignatura:</b> | Fundamentos de bases de datos   |
| <b>Clave de la asignatura:</b>  | AEF-24124   |
| <b>SATCA<sup>1</sup>:</b>       | 3-2-5   |
| <b>Carrera:</b>                 | Ingeniería en Ciencia de Datos e Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones |

## 2. Presentación

|   |
|---|
| <b>Caracterización de la asignatura</b>   |
| <p>Esta asignatura aporta al perfil del egresado la capacidad para analizar, diseñar y gestionar sistemas de bases de datos conforme a los requerimientos del entorno para garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información, así como para desarrollar e implementar sistemas de información para la gestión de procesos y apoyo en la toma de decisiones, utilizando metodologías basadas en estándares internacionales.</p> <p>Es importante porque el estudiante adquiere las competencias en el análisis y el diseño de base de datos, que le permitirán desarrollar aplicaciones para sistemas de información robustos que ofrezcan garantía en el manejo de la información. Es conveniente mencionar que hoy en día la información forma parte del capital intangible de las organizaciones y cada vez se demandan sistemas de información que garanticen la integridad y seguridad de la misma.</p> <p>La asignatura propicia el dominio de modelos de diseño de base de datos basados en reglas de normalización, de integridad y de seguridad.</p> <p>Esta asignatura requiere como competencia previa que el estudiante comprenda y aplique los conceptos y propiedades de álgebra de conjuntos, relaciones y álgebra booleana adquiridas en matemáticas discretas. Se relaciona con asignaturas posteriores donde se apliquen bases de datos y desarrollen aplicaciones para el tratamiento de información.</p> |
| <b>Intención didáctica</b>  |
| <p>El programa de la asignatura se organiza en seis temas, en los cuales se incluyen aspectos teóricos y de aplicación relacionados con modelado lógico de base de datos y lenguajes de acceso a base de datos.</p> <p>El tema uno proporciona al estudiante el sustento teórico de las bases de datos, como son los objetivos, los diferentes modelos, la clasificación, las áreas de aplicación y arquitecturas que sirven de fundamento para que el estudiante incursione en el área de conocimiento de base de datos. Se</p>  |

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



recomienda que, en el tema de Arquitectura de la base de datos, se aborden los temas de niveles de abstracción, tipos de usuarios y tipos de lenguajes.

En el tema dos se estudia el proceso de diseño conceptual de las bases de datos aplicando el modelo entidad–relación (ER), como una herramienta para modelar los esquemas en una forma consistente y estandarizada. El docente debe promover que el estudiante elija problemas reales y efectúe un análisis de las reglas de negocio antes de elaborar los diagramas ER.

La mayoría de los sistemas gestores de bases de datos (SGBD) están basados en el modelo relacional, por lo que en el tema tres, se aborda este modelo, en el que se conoce y comprende su estructura, elementos que lo conforman y sus reglas de integridad. El docente deberá propiciar que el estudiante identifique la relación que existe entre el modelo ER y el modelo relacional.

En el tema cuatro se estudian las formas normales de base de datos que garantizan la integridad de la base de datos y evitan la redundancia de información, contando con la posibilidad de ahondar en otras formas normales como la cuarta y quinta. Se recomienda que el docente proponga ejemplos de entidades para aplicar las reglas de normalización y demostrar claramente la diferencia o diferencias de entidades no normalizadas y normalizadas.

En el tema cinco se conoce y comprende el uso y aplicación del álgebra relacional como lenguaje de consulta formal a base de datos, los operadores básicos y los operadores del álgebra relacional extendida. Se sugiere que el docente realice planteamientos de consulta a base de datos.

El tema seis contempla aplicar los comandos básicos del lenguaje de definición y de manipulación de datos, haciendo uso de las herramientas del sistema gestor de base de datos, entre los cuales se deben considerar la creación de base de datos, creación de tablas y definición de llaves primarias y foráneas, la manipulación y consulta de la base de datos por medio de las operaciones de inserción, eliminación, modificación y consulta de datos. Es importante que el profesor aborde este tema a nivel básico, ya que en la asignatura de taller de base de datos se dará profundidad en la definición, manipulación y control de la base de datos.

Es relevante que el docente a partir del tema 2, trabaje con los estudiantes en la identificación de un problema real y promueva la aplicación gradual de las competencias adquiridas en cada tema, logrando integrar un proyecto de asignatura. Esto propicia que el estudiante desarrolle las competencias genéricas para el análisis y resolución de problemas reales y aplique los conocimientos en la práctica.

Se deben promover las actividades de investigación y exposición con la intención de desarrollar competencias genéricas como la capacidad de análisis y síntesis y la expresión oral.

El docente debe en todo momento desempeñar el papel de guía, con la finalidad de generar un ambiente propicio de aprendizaje.



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

| Lugar y fecha de elaboración o revisión                                     | Participantes  | Observaciones  |
|---|--|--|
| Instituto Tecnológico Superior de Alvarado del 21 al 23 agosto de 2023.     | Representante del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.  | Propuesta inicial.   |
| Tecnológico Nacional de México 30 octubre 2023                              | Representante del Instituto Tecnológico de: Querétaro y del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.  | Presentación de la propuesta de la carrera de Ingeniería en Ciencia de Datos.  |
| Instituto Tecnológico de Querétaro Campus Norte del 19 al 22 de marzo 2024. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Morelia, Puebla, Querétaro, Tehuacán.<br>Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.<br>CENIDET.<br>Representante de Ciencias Básica de los Institutos de: Celaya, Morelia y CIIDET. | Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Ciencia de Datos.  |
| Tecnológico Nacional de México del 22 al 24 de abril del 2024               | Representante del Instituto Tecnológico de Querétaro e Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.   | Contraste y ajuste de las asignaturas de Ingeniería en Ciencia de Datos con respecto a las de Ing. en Inteligencia Artificial, Ing. en Desarrollo WEB e Ing. en Ciberseguridad |
| Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo del 2024.               | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Morelia, Querétaro, Celaya, Chetumal, Ensenada, La Zona Olmeca, Villahermosa.<br>Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.<br>CENIDET.   | Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería Ciencia de Datos  |

### 4. Competencia(s) a desarrollar

| Competencia(s) específica(s) de la asignatura  |
|--|
| Analiza los requerimientos y manipula bases de datos para brindar soluciones al tratamiento de información basándose en modelos y estándares; de igual modo, implementa bases de datos para apoyar la toma de decisiones considerando las reglas de negocio. |



## 5. Competencias previas

Aplica los conceptos básicos de lógica matemática, conjuntos y relaciones para aplicarlos en modelos que resuelvan problemas computacionales.

## 6. Temario

| No. | Temas                                      | Subtemas   |
|-----|--|--|
| 1   | Introducción a las bases de datos.         | 1.1. Conceptos básicos.<br>1.2. Objetivos de las bases de datos.<br>1.3. Áreas de aplicación de los sistemas de bases de datos.<br>1.4. Modelos de bases de datos.<br>1.5. Clasificación de bases de datos.<br>1.6. Arquitectura de base de datos.<br>1.7. Arquitectura del SGBDA. |
| 2   | Diseño de bases de datos con el modelo ER. | 2.1. El proceso de diseño.<br>2.2. Modelo entidad-relación.<br>2.3. Diseño con diagramas ER.<br>2.4. Modelo ER extendido.<br>2.5. La notación ER con UML.<br>2.6. Modelo ELKA.   |
| 3   | Modelo relacional.                         | 3.1. Introducción al modelo relacional.<br>3.2. Conversión de modelo ER a modelo relacional.<br>3.3. Esquema de la base de datos.<br>3.4. Restricciones.<br>3.4.1. Integridad de entidad.<br>3.4.2. Integridad referencial.<br>3.4.3. Integridad de dominio.                       |
| 4   | Normalización de bases de datos.           | 4.1. Conceptos básicos<br>4.2. Primera forma normal.<br>4.3. Dependencias funcionales y transitivas.<br>4.4. Segunda forma normal.<br>4.5. Tercera forma normal.<br>4.6. Forma normal Boyce-Codd.<br>4.7. Otras formas normales.   |
| 5   | Álgebra relacional.                        | 5.1. Operaciones fundamentales del álgebra relacional.<br>5.2. Álgebra relacional extendida.   |
| 6   | Introducción al lenguaje SQL.              | 6.1. Características.<br>6.2. Lenguaje de definición de datos (LDD).<br>6.3. Lenguaje de manipulación de datos (LMD).<br>6.4. Creando otros objetos de las bases de datos.   |



## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

| 1. Introducción a las bases de datos   |  |
|--|--|
| Competencias   | Actividades de aprendizaje   |
| <p><i>Específica(s):</i><br/>Aplica los conceptos básicos de base de datos para proponer soluciones en el tratamiento de información.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los conceptos fundamentales, objetivos, usos y aplicaciones de las bases de datos y elaborar un mapa conceptual.</li> <li>• Identificar los modelos de base de datos a través de una investigación y elaborar una tabla comparativa que incluya su definición y representación de datos.</li> <li>• Identificar la clasificación de bases de datos a través de una investigación y elaborar un cuadro sinóptico que incluya su definición y características. Presentarlo y exponerlo.</li> <li>• Describir la arquitectura de base de datos y del sistema gestor de base de datos con base en el diagrama de arquitectura, analizarlo y discutirlo en grupo.</li> </ul>  |
| 2. Diseño de bases de datos con el modelo ER   |  |
| Competencias   | Actividades de aprendizaje   |
| <p><i>Específica(s):</i><br/>Aplica el modelo ER para el diseño conceptual de bases de datos con el fin de organizar la información y atender necesidades del entorno.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los componentes del modelo ER y ER extendido, sus restricciones de diseño, mediante una investigación y elaborar un reporte.</li> <li>• Investigar diversas herramientas de software para el modelado de bases de datos que le permitan conocer y elegir una de ellas.</li> <li>• Seleccionar ejemplos de aplicación del modelo ER y ER extendido, analizarlos en grupos de trabajo y exponerlos, haciendo uso de herramientas computacionales de diseño de base de datos disponibles.</li> <li>• Analizar diversas situaciones del contexto y diseñar bases de datos con diagramas ER.</li> <li>• Elegir un problema del entorno, describirlo, identificar los objetos de información, relaciones entre ellos y diseñar la base de datos con el diagrama ER, utilizando la notación básica y extendida según lo requiera el caso.</li> </ul> |



|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Convertir el diagrama ER construido a notación UML que le permita identificar las coincidencias entre los objetos de base de datos y las clases, objetos y relaciones de UML, para incursionarlo en el desarrollo de aplicaciones de software. Presentarlo y discutirlo en el grupo.</li> <li>● Crear el esquema de base de datos haciendo uso de las herramientas del gestor y generar el esquema de forma automática en la herramienta de modelado utilizada. Elaborar un reporte que incluya el diagrama conceptual de base de datos, el código y los comentarios que demuestren la interpretación lógica del esquema.</li> </ul>  |
|---|--|
| <b>3. Modelo relacional</b>   |  |
| Competencias  | Actividades de aprendizaje   |
| <p><i>Específica(s):</i><br/>Aplica el modelo relacional para la generación de esquemas de base de datos con el fin de organizar la información y atender necesidades del entorno.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>● Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>● Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar los componentes y las reglas de diseño de base de datos del modelo relacional mediante una investigación y elaborar un reporte.</li> <li>● Analizar diversas situaciones del contexto, diseñar bases de datos y crear el esquema aplicando el modelo relacional.</li> <li>● Convertir el diagrama ER del problema planteado en el tema anterior a modelo relacional que le permita identificar las coincidencias entre los objetos de información de la base de datos en ambos modelos aplicando las reglas de diseño de base de datos. Presentarlo y discutirlo en el grupo.</li> <li>● Crear el esquema de base de datos haciendo uso de las herramientas del gestor y generar el esquema de forma automática en la herramienta de modelado utilizada. Elaborar un reporte que incluya el diagrama conceptual de base de datos, el código y los comentarios que demuestren la interpretación lógica del esquema.</li> </ul> |



| <b>4. Normalización de bases de datos</b>   |  |
|---|--|
| Competencias  | Actividades de aprendizaje   |
| <p><i>Específica(s):</i><br/>Aplica el proceso de normalización al diseño de los esquemas de bases de datos para detectar anomalías y garantizar la integridad de la información.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de abstracción análisis y síntesis.</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>● Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>● Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar mediante una investigación, el concepto de normalización, las reglas aplicables en cada una de las formas normales y las anomalías que resuelve cada una de ellas y elaborar un mapa conceptual.</li> <li>● Aplicar el proceso de normalización de base de datos a los esquemas generados en las situaciones del contexto analizadas en el tema anterior.</li> <li>● Aplicar el proceso de normalización al esquema de base de datos del problema planteado anteriormente y elaborar un documento donde se muestre paso a paso la transición del diseño al aplicar cada forma normal, describiendo las anomalías encontradas. Presentarlo y discutirlo en el grupo.</li> </ul>  |
| <b>5. Álgebra relacional</b>  |  |
| Competencias  | Actividades de aprendizaje   |
| <p><i>Específica(s):</i><br/>Aplica operadores de álgebra relacional básica y extendida para acceder a la información de base de datos.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de abstracción análisis y síntesis.</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>● Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>● Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Investigar el concepto de álgebra relacional, operadores unarios (selección y proyección), operadores binarios (producto cartesiano, join o reunión, unión, intersección, diferencia, división) y operadores del álgebra relacional extendida. Elaborar un mapa conceptual.</li> <li>● Seleccionar ejemplos donde se apliquen los operadores del álgebra relacional básica y extendida, analizarlos en grupos de trabajo y exponerlo haciendo uso de las herramientas computacionales disponibles.</li> <li>● Resolver ejercicios de aplicación del álgebra relacional básica y extendida de acuerdo a los requerimientos solicitados sobre la información de los esquemas de base de datos creados en temas anteriores, según lo requiera el caso y elaborar documentación de resultados.</li> </ul> |



| 6. Introducción al lenguaje SQL  |   |
|--|---|
| Competencias   | Actividades de aprendizaje  |
| <p><i>Específica(s):</i><br/>Aplica los comandos básicos del lenguaje SQL para la definición y manipulación de bases de datos.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de abstracción análisis y síntesis.</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>● Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>● Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Investigar las características, la clasificación y sintaxis básica de sentencias del lenguaje SQL. Elaborar una tabla que incluya la clasificación, el nombre de la sentencia, su descripción y sintaxis.</li> <li>● Resolver ejercicios de aplicación de comandos básicos del LDD (create database, create table, alter table, drop table, entre otros) y del LMD (insert, update, delete y select) de acuerdo a los requerimientos solicitados sobre la información de los esquemas de base de datos creados en temas anteriores, según lo requiera el caso y elaborar documentación de resultados.</li> </ul> |

### 8. Práctica(s)

|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseñar la base de datos en el modelo ER del planteamiento de un problema real.</li> <li>● Convertir el esquema conceptual de base de datos del modelo ER al modelo relacional.</li> <li>● Diseñar la base de datos en el modelo relacional y aplicar el proceso de normalización a un problema real.</li> <li>● Crear el esquema general de la base de datos a partir del diseño conceptual.</li> <li>● Resolver ejercicios de consulta a una base de datos aplicando los operadores del álgebra relacional básica y extendida.</li> <li>● Aplicar las cláusulas del lenguaje SQL para realizar operaciones básicas (insert, delete y select) sobre la base de datos.</li> </ul> |
|--|

### 9. Proyecto de asignatura

|  |
|--|
| <p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <p><b>Fundamentación:</b> 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.</p> <p><b>Planeación:</b> 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.</p> |
|--|





**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 los saberes, habilidades y destrezas 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”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

La evaluación debe hacerse diagnóstica, formativa y sumativa. De igual manera, para fortalecer la parte actitudinal, se recomienda guiar al estudiante hacia la introspección para utilizar la autoevaluación y la coevaluación.

En el caso de las actividades de aprendizaje se sugiere el uso de estrategias metacognitivas como: mapas mentales, mapas conceptuales, reportes de prácticas, exposiciones en clase, ensayos, resúmenes, observación y cuestionarios, cuadros comparativos, informes.

Mientras que para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: el portafolio de evidencias, listas de cotejo, rúbricas, matrices de valoración, exámenes, guías de observación, además de estrategias en las que se logren las competencias blandas.

## 11. Fuentes de Información

1. Korth, H. y Silbertchatz, A. Fundamentos de Bases de datos. (5ª ed.). Ed. McGraw Hill.
2. De Miguel, A. y Piattini, M. Fundamentos y modelos de bases de datos. (2ª ed.), Ed. Alfa- Omega Rama.
3. Rob, P. y Coronel, C. Sistemas de Base de Datos (Diseño, Implementación y Administración). (5ª ed.).Ed. Thomson.
4. Kroenke, D. Procesamiento de Base de Datos –Fundamentos, diseño e implementación-. ( 8ª ed). Ed. Pearson Prentice-Hall.
5. De Miguel, S. et al. Diseño de Base de datos –Problemas resueltos-. Ed.
6. Alfaomega & Ra-ma.
7. Groff, J. y Weinberg, P. Manual de referencia SQL. Ed. McGraw Hill.
8. Date, C. (2012) Introduction to Data Base Systems (7ª Ed.) Ed. Addison – Wesley Iberoamericana.
9. De Miguel, S. y Piattini, M. Concepción y Diseño de Base de datos –Del modelo E-R al modelo relacional. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, Ra-ma.
10. Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke. (2007) Sistemas de gestión de bases de datos. 3er. edición. McGraw-Hill. España.
11. Pratt Philip J., Last Mary Z. SQL. 1ra. Edición. Anaya Multimedia. España. 2009.