

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

BASES DE DATOS		1644	6	14	
Asignatura		Clave	Semestre	Créditos	
Ingeniería Eléctrica	Ingeniería En Computación	Ingeniería En Computación			
División	Coordinación o Departamento	Carrera(s) en que se imparte			
Asignatura:		Horas:	Total (horas):		
Obligatoria	<input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="6.0"/>	Semana	<input type="text" value="96.0"/>
Optativa	<input type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="2.0"/>	Semestre	<input type="text" value="32.0"/>

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Asignatura obligatoria antecedente:** Ninguna

**Asignatura obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los conceptos y principios en los que se fundamenta la teoría de bases de datos, los cuales le permitirán analizar, diseñar, usar e implementar sistemas de bases de datos relacionales.

**Temario**

NÚM.	TEMA	HORAS
1.	Introducción a las bases de datos	6.0
2.	Diseño conceptual de una base de datos	14.0
3.	Modelo Relacional	8.0
4.	Diseño lógico de una base de datos	14.0
5.	Normalización	6.0
6.	Diseño físico de una base de datos	18.0
7.	Lenguaje de Consulta de Datos (DQL)	12.0
8.	Introducción a la programación en bases de datos	18.0
		<hr/>
		96.0
	Prácticas de laboratorio	32.0
		<hr/>
	Total	128.0



## 1 Introducción a las Bases de Datos

**Objetivo:** El alumno explicará y comprenderá los conceptos fundamentales que sustentan el diseño e implementación de las bases de datos, comprenderá la evolución de diversos modelos de datos y el uso de metodologías para su implementación

### Contenido:

- 1.1 Datos e Información
  - 1.1.1 Concepto de Dato
  - 1.1.2 Definición y características de la Información
- 1.2 Bases de Datos y Sistema Administrador de Bases de Datos
  - 1.2.1 Definición de Base de Datos
  - 1.2.2 Definición y características de un Sistema Administrador de Bases de Datos
  - 1.2.3 Arquitectura básica y general de una Base de Datos.
  - 1.2.4 Seguridad de la base de datos
    - 1.2.4.1 Roles y privilegios
  - 1.2.5 Tipos de Bases de Datos
- 1.3 Integridad, redundancia e Inconsistencia de datos.
  - 1.3.1 Redundancia de datos.
  - 1.3.2 Inconsistencia de datos
  - 1.3.3 Integridad de datos.
- 1.4 Sistemas de Bases de Datos
  - 1.4.1 Requerimientos para implementar un sistema de base de datos
    - 1.4.1.1 Hardware
    - 1.4.1.2 Software
    - 1.4.1.3 Roles del personal asociado con una Base de datos.
- 1.5 Modelos de Datos
  - 1.5.1 Sistemas de archivos
  - 1.5.2 Modelos Jerárquicos
  - 1.5.3 Modelos de Red
  - 1.5.4 Modelo relacional (RDBMS)
  - 1.5.5 Modelo Entidad – Relación
    - 1.5.5.1 Entidades
    - 1.5.5.2 Atributos
    - 1.5.5.3 Relaciones entre entidades
      - 1.5.5.3.1 Relación Uno a Uno
      - 1.5.5.3.2 Relación Uno a Muchos
      - 1.5.5.3.3 Relación Muchos a Muchos
    - 1.5.5.4 Reglas de negocio.
  - 1.5.6 Modelo Orientado a Objetos (OODBMS)
  - 1.5.7 Modelo Objeto/Relacional (ORDBMS)
  - 1.5.8 Modelos NoSQL



- 1.5.8.1 Orientados a Documentos
- 1.5.8.2 Orientados al manejo de elementos clave/valor
- 1.5.8.3 Orientados al manejo de grafos.
- 1.5.9 Modelos BigData
  - 1.5.9.1 Definición del término BigData
  - 1.5.9.2 Requerimientos de soluciones BigData: (volumen, velocidad, variedad o diversidad y valor)
  - 1.5.9.3 Arquitecturas BigData básicas.
  - 1.5.9.4 Modelos de datos estructurados
  - 1.5.9.5 Modelos de datos semi- estructurados
  - 1.5.9.6 Modelos de datos no estructurados.
- 1.5.10 Importancia del término “Ciencia de Datos” en la evolución de los Modelos de datos.
- 1.6 Metodologías empleadas en el diseño de bases de datos.
  - 1.6.1 Análisis de requerimientos
  - 1.6.2 Modelo Conceptual
  - 1.6.3 Modelo lógico
  - 1.6.4 Modelo físico

## 2 Diseño Conceptual de una Base de Datos

**Objetivo:** El alumno comprenderá y aplicará conceptos y técnicas para construir modelos Entidad/Relación como parte del diseño conceptual de una Base de Datos. Comprenderá el uso de herramientas CASE empleadas en el modelado de bases de datos.

### Contenido:

- 2.1 Definición de Modelo Entidad/Relación
  - 2.1.1 Notación propuesta por Peter P. Chen
- 2.2 Representación de Entidades
- 2.3 Representación de atributos
  - 2.3.1 Clave principal
  - 2.3.2 Claves candidatas
  - 2.3.3 Claves artificiales
  - 2.3.4 Atributos obligatorios y opcionales
  - 2.3.5 Atributos Simples y Compuestos
  - 2.3.6 Atributos de valor simple y de valores múltiples (multivaluados)
  - 2.3.7 Atributos derivados.
- 2.4 Representación de relaciones
  - 2.4.1 Relación Uno a Uno
  - 2.4.2 Relación Uno a Muchos
  - 2.4.3 Relación Muchos a Muchos
  - 2.4.4 Relaciones Unarias o recursivas.
    - 2.4.4.1 Atributos de una relación Muchos a Muchos
- 2.5 Representación de cardinalidades en una relación
- 2.6 Dependencia e Independencia de existencia



- 2.7** Participación de una entidad en una relación
  - 2.7.1** Participación opcional
  - 2.7.2** Participación obligatoria.
- 2.8** Dependencia de Identificación

### **3. Modelo Relacional**

**Objetivo:** El alumno explicará y comprenderá las características y elementos que integran al Modelo Relacional aplicados al diseño lógico de bases de datos.

#### **Contenido:**

- 3.1.** Características del modelo relacional
- 3.2.** Elementos del modelo relacional
- 3.3.** Estructura lógica de los datos
  - 3.3.1.** Relación
  - 3.3.2.** Tupla
  - 3.3.3.** Atributo
  - 3.3.4.** Cardinalidad
  - 3.3.5.** Grado
  - 3.3.6.** Dominio
- 3.4.** Reglas de integridad o restricciones
  - 3.4.1.** Restricción de Llave Primaria
    - 3.4.1.1.** Tipos de Llaves primarias
      - 3.4.1.1.1.** Llaves primarias naturales
      - 3.4.1.1.2.** Llaves primarias candidatas
      - 3.4.1.1.3.** Llaves primarias compuestas
      - 3.4.1.1.4.** Llaves primarias artificiales o subrogadas.
    - 3.4.1.2.** Determinación de la llave primaria
      - 3.4.1.2.1.** Concepto de Dependencia funcional
      - 3.4.1.2.2.** Requisitos funcionales.
      - 3.4.1.2.3.** Requisitos no funcionales.
  - 3.4.2.** Restricción de Referencia
    - 3.4.2.1.** Concepto de Llave foránea
  - 3.4.3.** Restricciones de Integridad
    - 3.4.3.1.** Restricciones tipo UNIQUE
    - 3.4.3.2.** Restricciones tipo CHECK
    - 3.4.3.3.** Restricciones NULL, NOT NULL
    - 3.4.3.4.** Validación a través del uso de un Trigger.
- 3.5.** Reglas de Codd
- 3.6.** Importancia de los índices en el diseño de una base de datos.
  - 3.6.1.** Consideraciones de diseño para indexar atributos.
  - 3.6.2.** Tipos de índices
    - 3.6.2.1.** Índices Hash



3.6.2.2. Índices BitMap

3.6.2.3. Índices B Tree.

#### 4. Diseño Lógico de una Base de Datos.

**Objetivo:** El alumno realizará la construcción de Modelos Relacionales a partir de modelos Entidad/Relación, haciendo uso de conceptos, principios y buenas prácticas, para obtener el diseño lógico de la base de datos. Comprenderá el uso de herramientas CASE empleando diversas notaciones.

##### Contenido:

#### 4.1. Concepto de Modelo Relacional

#### 4.2. Formatos de representación

##### 4.2.1. Formato Crow's foot

#### 4.3. Transformación del modelo Entidad/Relación básico al modelo relacional

##### 4.3.1. Transformación de Entidades y atributos

##### 4.3.1.1. Transformación de claves principales a Llaves primarias

##### 4.3.2. Transformación de relaciones.

##### 4.3.2.1. Transformación de relaciones Uno a Uno

##### 4.3.2.2. Transformación de relaciones Uno a Muchos

##### 4.3.2.3. Transformación de relaciones Muchos a Muchos.

##### 4.3.2.4. Transformación de relaciones Unarias.

##### 4.3.3. Representación de cardinalidades

##### 4.3.4. Transformación de una dependencia de identificación

#### 4.4. Modelo Entidad/Relación extendido

##### 4.4.1. Representación de relaciones de agregación

##### 4.4.2. Diseño conceptual extendido de una base de datos

##### 4.4.2.1. Jerarquía de tipos

##### 4.4.2.1.1. Supertipo y subtipo

##### 4.4.2.1.2. Generalización

##### 4.4.2.1.3. Especialización

##### 4.4.2.1.4. Relación de exclusión o de traslape

##### 4.4.2.1.5. Relación parcial o total

##### 4.4.2.1.6. Discriminante(s) de subtipo

##### 4.4.2.2. Modelo conceptual de atributos con histórico

##### 4.4.2.3. Relaciones exclusivas

#### 4.5. Transformación del modelo Entidad/Relación extendido al modelo relacional

##### 4.5.1. Transformación de relaciones de agregación

##### 4.5.2. Transformación de relaciones supertipo – subtipo

##### 4.5.2.1. Transformación de relaciones de exclusión o de traslape

##### 4.5.2.2. Transformación de relaciones parciales y totales.

##### 4.5.2.3. Transformación de discriminantes al modelo relacional.

##### 4.5.3. Transformación de atributos con histórico

##### 4.5.4. Transformación de relaciones de exclusividad.



4.6. Importancia de los tipos de datos estándar en el diseño lógico de una base de datos.

4.7. Diseño lógico de indexado de una base de datos.

## **5. Normalización**

**Objetivo:** El alumno comprenderá y aplicará los conceptos del proceso de Normalización de Bases de Datos con la finalidad de implementar mejores diseños, estableciendo un equilibrio entre los niveles de redundancia y desempeño establecidos en los requerimientos no funcionales de casos de estudio.

### **Contenido:**

5.1. Proceso de Normalización

5.2. Ventajas y desventajas del proceso de Normalización

5.2.1. Redundancia contra Desempeño

5.3. Aplicación de la Primera Forma Normal (1FN)

5.3.1. Identificación de grupos de repetición

5.3.2. Identificación de la llave primaria

5.3.3. Identificación de relaciones parciales

5.3.4. Identificación de relaciones transitivas

5.3.5. Notaciones empleadas en el proceso de Normalización

5.3.5.1. Diagramas de Dependencias

5.3.5.2. Notación de dependencia funcional.

5.4. Aplicación de la Segunda Forma Normal (2FN)

5.5. Aplicación de la Tercera Forma Normal (3FN)

5.6. Aplicación de formas normales de orden superior

5.6.1. Forma Normal Boyce-Cood

5.6.2. Aplicación de la Cuarta Forma Normal 4FN)

5.6.3. Aplicación de la Quinta Forma Normal (5FN)

5.7. Construcción de Modelos Relacionales a partir de un proceso de normalización.

5.8. Proceso de Denormalización.

5.8.1. Ventajas y desventajas.

## **6. Diseño Físico de una Base de Datos**

**Objetivo:** El alumno comprenderá y aplicará los elementos necesarios para la implementación física del diseño lógico de la base de datos a través del lenguaje SQL, así como la manipulación y uso de transacciones a través de sentencias.

### **Contenido:**

6.1. Introducción al lenguaje SQL

6.2. Breve historia del lenguaje SQL

6.3. Características principales del lenguaje SQL

**6.4. Categorías del lenguaje SQL****6.5. Lenguaje De Definición De Datos (DDL)****6.5.1. Creación de tablas y atributos****6.5.2. Clasificación de tablas****6.5.2.1. Tablas permanentes****6.5.2.2. Tablas temporales****6.5.2.3. Tablas externas****6.5.3. Valores por default****6.5.4. Creación de Restricciones****6.5.4.1. Restricciones a nivel columna****6.5.4.2. Restricciones a nivel tabla.****6.5.4.3. Restricciones de borrado.****6.5.5. Generación de valores secuenciales****6.5.6. Índices****6.5.6.1. Índices tipo non unique****6.5.6.2. Índices tipo Unique****6.5.6.3. Índices compuestos.****6.5.6.4. Índices basados en funciones.****6.5.7. Sinónimos****6.5.7.1. Sinónimos públicos****6.5.7.2. Sinónimos privados****6.5.8. Creación de Vistas simples****6.5.9. Modificación de la estructura de una base de datos****6.5.9.1. Instrucción ALTER****6.5.9.2. Instrucción DROP****6.6. Lenguaje De Manipulación De Datos (DML)****6.6.1. Instrucción INSERT****6.6.2. Instrucción UPDATE****6.6.3. Instrucción DELETE****6.6.4. Instrucción MERGE****6.6.5. Introducción al Manejo transaccional con operaciones DML y DDL****6.6.5.1. Definición de una transacción****6.6.5.2. Control transaccional****6.6.5.2.1. Instrucción COMMIT****6.6.5.2.2. Instrucción ROLLBACK****6.6.5.2.3. Instrucción SAVEPOINT****6.6.5.3. Propiedades ACID de las transacciones****6.6.5.3.1. Atomicidad****6.6.5.3.2. Consistencia****6.6.5.3.3. Aislamiento****6.6.5.3.4. Durabilidad****6.6.5.4. Niveles de Aislamiento****6.6.5.4.1. Lecturas confirmadas****6.6.5.4.2. Lecturas repetibles**



- 6.6.5.4.3. Lecturas serializables
- 6.6.5.5. Control de concurrencia
  - 6.6.5.5.1. Control de concurrencia pesimista
  - 6.6.5.5.2. Control de concurrencia optimista.

## **7. Lenguaje de Consulta de Datos (DQL)**

**Objetivo:** El alumno comprenderá los conceptos teóricos y prácticos que le permitirán realizar el acceso y consulta de datos a través del uso de sentencias del lenguaje SQL, así como las diferentes estrategias de acceso a datos.

### **Contenido:**

#### **7.1. Instrucción SELECT**

- 7.1.1. Instrucción DISTINCT
- 7.1.2. Instrucción ORDER BY

#### **7.2. Literales, expresiones y alias en columnas.**

#### **7.3. Tablas de apoyo (Dummy)**

#### **7.4. Álgebra Relacional**

##### **7.4.1. Introducción al álgebra relacional**

##### **7.4.2. Principales operaciones**

- 7.4.2.1. Selección
- 7.4.2.2. Proyección
- 7.4.2.3. Unión
- 7.4.2.4. Intersección
- 7.4.2.5. Diferencia
- 7.4.2.6. Producto
- 7.4.2.7. Join

##### **7.4.3. Operadores del Álgebra Relacional**

- 7.4.3.1. Selección
- 7.4.3.2. Proyección
- 7.4.3.3. Unión
- 7.4.3.4. Intersección
- 7.4.3.5. Diferencia
- 7.4.3.6. Producto
- 7.4.3.7. Join

##### **7.4.4. Transformación de expresiones de Álgebra Relacional a SQL y viceversa.**

#### **7.5. Joins**

- 7.5.1. Inner Join
- 7.5.2. Outer Join
- 7.5.3. Cross Join
- 7.5.4. Sintaxis estándar para Joins
- 7.5.5. Sintaxis anterior para Joins.

#### **7.6. Operadores SQL**

- 7.6.1. Aritméticos



**7.6.2. Lógicos****7.6.2.1.** all, any, some,**7.6.2.2.** and, or, not**7.6.2.3.** between, exists, like**7.7. Funciones de agregación****7.7.1.** Instrucción group by**7.7.2.** Instrucción Having**7.8. Subconsultas****7.8.1.** Definición de subconsultas**7.8.2.** Tipos de subconsultas**7.8.2.1.** Subconsultas en la cláusula SELECT**7.8.2.2.** Subconsultas en la cláusula FROM**7.8.2.3.** Subconsultas en la cláusula JOIN**7.8.2.4.** Subconsultas en la cláusula WHERE**7.8.2.5.** Subconsultas en la cláusula HAVING**7.8.2.6.** Subconsultas correlacionales.**8. Introducción a la programación en Base de Datos**

**Objetivo:** El alumno explicará el uso de las extensiones de la base de datos y aplicará los elementos necesarios para la creación de programas en lenguaje procedural para procesar y gestionar la información contenida en la base de datos.

**Contenido:****8.1. Características de los lenguajes de programación en la base de datos****8.1.1.** Extensiones SQL en el manejador de bases de datos**8.1.2.** Posibilidad de uso de otros lenguajes dentro de la base de datos**8.2. Elementos básicos de programación****8.2.1.** Declaración e inicialización de variables**8.2.2.** Estructuras de control**8.3. Triggers****8.3.1.** Triggers DML simples**8.3.2.** Triggers DML compuestos**8.3.3.** Triggers tipo Instead Of**8.4. Manejo de errores****8.5. Funciones****8.6. Procedimientos Almacenados****8.7. Cursores**

**Bibliografía básica:****Temas para los que se recomienda:****ARELLANO, Lucila, HÉRNANDEZ, Luciralia****Todos***Manual de prácticas de la asignatura de Bases de Datos*

México, 2010

UNAM. Facultad de Ingeniería.

**DATE, C. J.****Todos***An Introduction to Database Systems*8<sup>th</sup> edition

Massachussets, U.S.A.

Addison Wesley, 2003

**DE MIGUEL MARTÍNEZ, Adoración, PIATTINI, Mario, et al.****Todos***Diseño de bases de datos relacionales*

México

Alfaomega, 2000

**DE MIGUEL MARTÍNEZ, Adoración, PALOMACASTRO, Elena****Todos***Diseño de bases de datos (Problemas Resueltos)*

México

Alfaomega, 2001

**RAMEZ, Elsmasri, SHAMKANT B., Navathe****Todos***Fundamentos de sistema de base de datos*

5ra. edición

Pearson Addison Wesley, 2007

**HARRISON, Guy****Todos***Next Generation Databases: NoSQL and Big Data*

Apress, 2015

**JOHNSON, James****Todos***Base de datos, modelos, lenguajes, diseño*

México

Oxford University Press, 2000

**KROENKE, David****Todos***Procesamiento de bases de datos*

8a. Edición

México

Pearson / Prentice Hall, 2003

**OPPEL, Andrew J. (Andy)****Todos**



Databases, A beginner's guide  
1st Edition,  
McGraw Hill 2009

**PATT, Philip J. LAST, Mary Z.**

**Todos**

A guide to SQL  
8<sup>th</sup> Edition  
Course Technology 2008

**ROB, Peter, CORONEL, Carlos**

**Todos**

Database Systems (Design, Implementation and Management).  
9th edition  
Course Tecnology, 2008

**SILBERSCHATZ, A, Korth H.F, SUDARSHAN, S.**

**Todos**

Database System Concepts  
5<sup>a</sup> edición  
McGraw-Hill, 2006.

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral

**X**

Exposición audiovisual

**X**

Ejercicios dentro de clase

**X**

Ejercicios fuera del aula

**X**

Seminarios

Lecturas obligatorias

Trabajos de investigación

**X**

Prácticas de taller o laboratorio

**X**

Prácticas de campo

Otras

**Elementos sugeridos para evaluar:**

Exámenes parciales

**X**

Exámenes finales

**X**

Trabajos y tareas fuera del aula

**X**

Participación en clase

**X**

Asistencias a prácticas

**X**

Otras

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura:**

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de la Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de bases de datos, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.