



**Universidad de Costa Rica (UCR)**  
**Ciudad Universitaria Carlos Monge Alfaro**

**Departamento de Ciencias Naturales**  
**Informática Empresarial**  
**Fundamentos de Bases de Datos**  
**(Diseño, Ingeniería e Implementación de Bases de Datos)**

<b>Código</b>	IF-4100
<b>Créditos</b>	4
<b>Horas Semanales Presenciales</b>	8
<b>Horas Semanales Extraclase</b>	4
<b>Tipo Curso</b>	Coordinado, Teórico-Práctico
<b>Carácter</b>	Obligatorio en el plan de carrera
<b>Asistencia</b>	Obligatoria
<b>Temporalidad</b>	Anual (I Curso)
<b>Curso lectivo</b>	II Ciclo 2008
<b>Ubicación Plan Estudio</b>	IV Semestre de Carrera
<b>Vigencia del Programa</b>	Agosto 2008-Diciembre 2008
<b>Horario</b>	Sábados 8:00 a.m. a 12:00 m.d. y 1:00 p.m. a 4:00 p.m.
<b>Horas Consulta</b>	Sábados 4:00 p.m. a 5:00 p.m.
<b>Cupo Máximo y Mínimo</b>	Máximo: 35
<b>Correo</b>	<a href="mailto:allanf27@yahoo.com">allanf27@yahoo.com</a> <a href="mailto:kwebbv@hotmail.com">kwebbv@hotmail.com</a>
<b>Grupo</b>	<a href="mailto:UCR_IF4100_OCCIDENTE@yahoo.com">UCR_IF4100_OCCIDENTE@yahoo.com</a>
<b>Profesores</b>	Ing.Allan Fernández Solano Ing.Kenneth Webb Vargas

**Requisitos:** IF-3100 Introducción a los Sistemas de Información

El estudiante debe tener conocimientos en:

1. Impacto de la tecnología de información en el negocio.
2. Aplicación del ciclo de vida de desarrollo de sistemas.
3. Marcos generales para solución y operación de sistemas.
4. Requerimientos, su análisis, estructuración y validación.

**Correquisitos:** IF-4101 Lenguajes para aplicaciones comerciales

**Prerrequisitos recomendados**

1. Programación II
2. Estructuras Matemáticas Discretas
3. Algoritmos y Estructuras de Datos

**Conocimientos previos recomendados**

**Necesarios:** Haber realizado proyectos con lenguajes de programación de alto nivel orientados a objetos.

**Aconsejables:** Haber realizado proyectos en los cuales se recolectó requerimientos, se validaron y se implementaron con éxito.

**Descripción del curso**

*“La excelencia siempre perdura... se mantiene mucho después que el costo fue olvidado”*

La gestión de bases de datos ha evolucionado desde una aplicación informática especializada hasta una parte primordial en el entorno informático moderno y, como resultado, el conocimiento acerca de los sistemas de bases de datos se ha convertido en una parte esencial y obligatoria en la enseñanza de la informática.

El estado actual de la tecnología de bases de datos es el resultado de la evolución que a lo largo de décadas ha tenido lugar en el procesamiento de datos y la gestión de la información. Las necesidades de administración crecen paralelamente a la evolución de la tecnología. En la actualidad, la función más importante de los sistemas de bases de datos es servir de fundamento a los sistemas de información para la gestión corporativa.

Los negocios están en constante cambio, una característica crucial de los sistemas es que estos deben responder a estos cambios. Además de ser extensibles, estos sistemas tienen que ser robustos, misión crítica, tolerantes a fallos, escalables, flexibles y confiables.

El profesional en informática debe comprender la naturaleza de las bases de datos para poder tomar decisiones importantes que potencien el cambio significativo en las empresas, eleven el impacto estratégico en la esfera corporativa, en forma clara y directa en soportar los objetivos de la organización y en especial énfasis al valor del negocio; hagan contribuciones específicas, tangibles, para lograr los más altos niveles de seguridad, eficiencia, credibilidad y agilidad que requiere la organización. Asimismo, deberá tratar con diversos agentes tales como: gerentes, analistas de sistemas, clientes, proveedores, usuarios y en general, con todo el departamento de tecnología de información (TI).

### **Objetivos**

Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

#### **Objetivos Generales**

1. Diseñar e implementar bases de datos, profundizando en la filosofía y la conceptualización de los modelos: Entidad Interrelación Extendido y Relacional.
2. Acceder y manipular lenguajes y sistemas de bases de datos relaciones.
3. Comprender la arquitectura y nuevas posibilidades de las bases de datos orientadas a objetos y XML, así como, las tecnologías de bases de datos emergentes más importantes.
4. Utilizar técnicas avanzadas en la implementación y acceso a los servidores relacionales.
5. Realizar una optimización del modelo de base de datos, tal que ayude a generar consultas más ágiles.
6. Conocer las facilidades e inconveniencias que presentan diversos Sistemas Gestores de Bases de Datos Relacionales (SGBDR) en la implantación y uso de una base de datos.

#### **Objetivos Específicos**

1. Analizar la importancia de los datos como recurso corporativo. Se tendrá en cuenta la utilización de los datos y su valor estratégico.
2. Comprender la tecnología de los sistemas de bases de datos y su integración con el sistema informático moderno.
3. Analizar y diseñar bases de datos usando tres metodologías no excluyentes: Entidad Interrelación, Entidad Interrelación Extendido, Objeto Relacional.
4. Diseñar bases de datos relacionales, utilizando el ciclo de vida de desarrollo de bases de datos.
5. Crear, acceder y manipular bases de datos relacionales utilizando el lenguaje de consulta: Structured Query Language (SQL).
6. Almacenar la información de forma interrelacionada, con un mínimo de redundancia y con la menor dependencia del hardware y las aplicaciones que utilizan esta información.
7. Conceptualizar la arquitectura de los sistemas gestores de bases de datos.
8. Fundamentar en forma detallada las bases de datos orientadas a objetos y los sistemas objeto relacionales.

9. Efectuar un tratamiento especializado al procesamiento de transacciones y control de la concurrencia en un ambiente multiusuario y multiplataforma.
10. Comprender y visualizar las nuevas tendencias en la tecnología de bases de datos, entre las que se incluye el Web, móviles y multimedia; y las más emergentes: GIS, Genoma humano, XML, Pert-to-Pert, Deductivas y bibliotecas digitales.

### **Docencia**

Cuatro horas semanales de teoría e ingeniería de problemas.  
Tres horas semanales de laboratorio.

### **Evaluación**

<b>Dos exámenes parciales</b>	30%, cada uno vale 15%
<b>Dos Proyectos</b>	30%. cada uno vale 15% *
<b>Exámenes cortos</b>	15% **
<b>Investigación y Conferencia</b>	15%***
<b>Tareas</b>	5%
<b>Participación Semanal en el Blog</b>	5%. ****

\* Los dos proyectos serán definidos por el profesor durante el transcurso de las clases, además el proyecto será desarrollado de forma grupal, sin embargo se evaluará de forma individual a cada integrante del grupo, se sumara cada resultado de cada estudiante y se dividirá la nota entre el número de estudiantes que conformen ese grupo.

\*\* Los exámenes cortos estarán programados para todas las semanas a criterio del profesor.

\*\*\* Los alumnos deberán de crear grupos con el fin de investigar y exponer sobre un tema relacionado con el curso. El tema debe ser previamente aprobado por el profesor.

\*\*\*\* El curso tiene un blog publicado en la dirección <http://if4100.blogspot.com/>

Cada alumno tendrá una cuenta de autor para escribir al menos 1 vez por semana un aporte relacionado con su proyecto. Pueden ser links de artículos, adelantos de resultados obtenidos en el trabajo de investigación.

*Importante: Este aporte es individual y se evalúa de manera individual, así que cada alumno deberá escribir su propio aporte cada semana.*

*Los aportes deben iniciar la primera semana de lecciones y para que sean válidos deben ser ingresados antes de las 7:59 am del sábado de la semana siguiente. Por ejemplo, el aporte de la primera semana de clases deberá realizarse antes de las 7:59 am del sábado 23 de agosto de 2008.*

### **Metodología y actividades de aprendizaje**

1. Clases magistrales con resolución de ejercicios y ejemplos en cada tema que componen el curso, fomentando la capacidad analítica del mismo y posibilitando la aclaración de dudas y la corrección de errores. En este contexto, los errores que se puedan cometer serán considerados como fuente y oportunidad de aprendizaje.
2. Talleres en laboratorio con herramientas de software que dinamicen el proceso de adquisición del conocimiento en ambientes reales.
3. Proyectos de investigación y prácticas dirigidas. En este aspecto el profesor será un creador de oportunidades de aprendizaje, recreando condiciones del campo laboral y, un orientador en la detección de oportunidades en el caso que se involucren empresas participantes o terceros en general.

Se acompaña al estudiante en sus experiencias y el profesor promoverá el diseño de escenarios para que el aprendiz realice intercambios en ambientes reales, con significado profesional. El producto profesional es de vital importancia, teniendo en cuenta que no tendrá valor económico alguno.

4. Tareas programadas.
5. Investigación y exposición de temas actuales relacionados con el curso.
6. Utilización de un blog para aclarar dudas y promover la participación activa de los estudiantes en el curso.
7. Conferencias con profesionales afines al tema que propicien procesos interactivos y tengan un efecto positivo en la calidad de los aprendices.

### **Asuntos de discapacidad**

Se abre el espacio en cumplimiento con la Ley 7600 de igualdad de oportunidades y el artículo 37 del Régimen Académico Estudiantil a la atención de las necesidades educativas especiales de los matriculados.

Los interesados favor acogerse al artículo 37 del Régimen Académico Estudiantil que define el procedimiento completo por seguir cuando el estudiante con necesidades educativas especiales requiera que se aplique algún mecanismo de flexibilización de currículum.

El estudiante debe estar dispuesto a trabajar en equipo junto con el docente y la comisión institucional para llenar su necesidad educativa particular en los periodos que establece el calendario universitario.

### **Papel y rol del estudiante**

Es requerido que el estudiante desarrolle actividades que le permitan construir su conocimiento. Debe ser un creador para instrumentar y operacionalizar lo aprendido mediante los entregables profesionales.

Se recomienda consultar constantemente el paquete instruccional, analizar la bibliografía, consultar al profesor vía e-mail dudas y estar preparado anticipadamente, siendo un actor activo en la clase. El estudiante debe asistir a lecciones con el material previamente estudiado, por la naturaleza de la materia, debe realizar una lectura analítica.

Durante clases, participar en las discusiones y ser receptivo. En los proyectos y horas extraclase investigar, valorar y planificar; tener un compromiso serio, pensante, analítico por adquirir conocimiento, consultando los medios electrónicos, la bibliografía y toda la bibliografía adicional.

Planificar las actividades de manera variada, combinando labores cooperativas y grupales, con las responsabilidades y trabajos individuales.

### **Otros**

1. La aplicación de las pruebas y entrega de proyectos será en la hora y fecha definidas. Cualquier reposición se hará previa presentación de excusa razonable.
2. No hay reposición para los exámenes cortos.
3. Es obligatorio presentar todos los elementos a evaluar en los proyectos. Se proporcionará al estudiante el documento formal de contenido, apartados, estándares y presentación de cada uno de los proyectos según su naturaleza.
4. Mediante el estudio de casos se utilizarán preferentemente Oracle 10G, Microsoft SQL Server 2005.
5. Herramientas para el diseño de la bases de datos: Erwin, Power Designer, Visio 2007, Quest.

## **Contenido temático**

### Tema I: Introducción a las bases de datos

1. Cualidades de la información
2. El papel de los sistemas de bases de datos en las organizaciones
3. Niveles de gestión de una organización
4. Valor estratégico de la información

### Tema II: Conceptos de Bases de datos

1. Introducción a los conceptos de bases de datos
2. Características del enfoque de bases de datos
3. Niveles de abstracción
4. Independencia de datos
5. Usuarios del sistema de base de datos. La función del administrador de bases de datos (DBA)
6. El sistema de gestión de bases de datos (SGBD)
7. Ventajas del uso de bases de datos
8. Implicaciones del uso de bases de datos
9. Cuando no utilizar un sistema gestor de bases de datos

### Tema III: Arquitectura de un sistema de bases de datos

1. Introducción a la arquitectura de un sistema de bases de datos
2. Historia de los sistemas de bases de datos
3. Modelo de datos, esquemas e instancias
4. Arquitectura de un sistema gestor de bases de datos
5. Lenguaje e interfaces de bases de datos
6. El entorno del sistema de bases de datos
7. Clasificación de los sistemas de gestión de bases de datos

### Tema IV: Modelado y diseño

1. Introducción al modelado y diseño de bases de datos
2. Enfoque metodológico
3. Conceptos y técnicas del modelo
4. El nivel de dominio: Modelos de datos
5. Antecedentes históricos
6. El proceso de diseño de bases de datos
7. Principales causas del fracaso de los diseño de bases de datos

### Tema V: Modelo de datos usando Entidad Interrelación Extendido (EEI) y modelo de objetos

1. Introducción al modelado EEI y al objeto relacional
2. Uso de modelos conceptuales de alto nivel para el diseño de bases de datos
3. Presentación histórica del modelo ER, EI, EEI
4. Tipos de entidad, conjuntos de entidad, atributos y claves
5. Vínculos, tipos de vínculos, roles y restricciones estructurales
6. Entidades débiles
7. Convenciones de denominación y cuestiones de diseño
8. Subclases, superclases y herencia
9. Especialización y generalización

10. Modelado tipo UNION
11. Modelo conceptual de objetos mediante diagramas de clase UML
12. Relaciones de grado superior a dos
13. Abstracción de datos
14. Oracle Case Method "Entity Relationship Modeling"

#### Tema VI: El modelo de datos relacional

1. Introducción al modelo de datos relacional
2. Conceptos de modelo relacional
3. Restricciones
4. Transformación de ER, EI, EEI en relacional y en otros lenguajes relacionales.
5. Tratamiento a la violación de restricciones
6. Álgebra relacional

#### Tema VII: Normalización de bases de datos

1. Introducción a la normalización de bases de datos
2. Pautas informales para el diseño de esquemas relacionales
3. Dependencias funcionales
4. Primera forma normal
5. Segunda y tercera forma normal
6. Algoritmos para el diseño de esquemas de bases de datos relacionales
7. Dependencias multivaluadas y cuarta forma normal
8. Dependencias de reunión y quinta forma normal

#### Tema VIII: SQL ("Structured Query Language")

1. Introducción al lenguaje de consulta SQL
2. Definición de datos, restricciones y cambios de esquema(DDL)
3. Consultas en SQL (DML)
4. Sentencias insert, update, delete (DML)
5. Vistas
6. Procedimientos almacenados
7. Funciones
8. Aserciones
9. Triggers

#### Tema IX: Procesamiento y optimización de consultas

1. Introducción al procesamiento y optimización de consultas
2. Optimización de consultas
3. Selectividad y estimaciones de costos
4. Semántica de consultas
5. Diseño y ajuste práctico de la base de datos

#### Tema X: Procesamiento de transacciones

1. Introducción al procesamiento de transacciones
2. Concepto de transacciones y sistemas
3. Propiedades deseables en las transacciones
4. Seriabilidad de planes

#### Tema XI: Control de concurrencia

1. Introducción al control de concurrencia
2. Técnicas de control de concurrencia
3. Ordenamiento de marcas de tiempo
4. Concurrencia multiversión

5. Técnicas de validación
6. Granularidad de elementos
7. Uso de bloques
8. Cuestiones sobre el control de concurrencia

#### Tema XII: Bases de datos orientadas a objetos (OO) y XML

1. Necesidades de tipos de datos complejos
2. El modelo de datos OO
3. Lenguajes OO
4. Lenguajes de programa persistentes
5. Estructuras de datos XML
6. Esquema de documentos XML
7. Consultas y transformación XML
8. Almacenamiento de datos XML
9. Aplicaciones XML

#### Tema XIII: Nuevas Tecnologías y aplicaciones de bases de datos

1. Bases de datos en el WWW
2. Bases de datos multimedia
3. Sistemas de información geográfica
4. Gestión de datos del genoma
5. Bibliotecas digitales
6. Bases de datos móviles
7. Bases de datos Pert-to-Pert
8. Bases de datos deductivas

#### **Temas de laboratorio**

1. Visio 2007
2. SQL Server: ¿Qué hace SQL Server 2005 un servidor de bases de datos? Creando y alterando bases de datos y tablas
3. SQL Server: Restricciones.
4. SQL Server: SQL, Vistas y Scripts en general.
5. SQL Server: Procedimientos Almacenados y Funciones
6. SQL Server: Triggers
7. SQL Server: Transacciones y Bloqueos
8. SQL Server: SQL Avanzado y Optimización.
9. SQL Server: XML

#### **Bibliografía**

##### **Libro de texto y lectura complementaria**

- Elmasri Ramez & Navathe Shmkant B. 2002. *Fundamentos de Sistemas de Bases de datos*. Addison Wesley Iberoamericana.
- H. Korth, A. Silberschatz & S. Sudarshan. 2003. *Fundamentos de Bases de datos*. McGraw Hill.
- Elmasri Ramez & Navathe Shmkant B. 2002. *Sistemas de bases de datos: Conceptos fundamentales*. Addison Wesley Iberoamericana.

##### **General de Bases de datos**

- Hansen Gary & Hansen James. 1997. *Diseño y Administración de Bases de Datos*. Prentice Hall.
- Díaz de Santos, C. J. Date. *Introducción a los sistemas de bases de datos*. Addison-

Wesley

### **Modelo Entidad Relación**

- Morgan Kaufmann A. de Miguel y M. Piattini. 2002. *Concepción y diseño de bases de datos, del modelo E-R al modelo relacional*. RA-MA.

### **Oracle**

- Richard Barker. *CASE\*METHOD Entity Relationship*. Addison-Wesley.
- Michelle Cyran. 2002. *Oracle 9i Database Concepts*. Oracle Press.
- Craing B. Foch. 2002. *Oracle 9i Database Getting Started*. Oracle Press.
- Diana Lorentz. 2001. *Oracle 9i SQL Reference*. Oracle Press.

### **SQL Server**

- Robert Vieira. 2006. *Profesional SQL Server 2005 Programing*. Wrox
- Jamie Reding y otros. 2007. *Microsoft SQL Server 2005 Administrator' Companion*. Microsoft Press.
- Robert Patton. 2006. *Designing SQL Server 2005 Databases for .NET Enterprise Servers*. Syngress.
- Microsoft Corp. 2006. *Microsoft SQL Server 2005 Database Design and Implementation*. MS Press.