

# Ingeniería de datos

## Guía de asignatura

Última actualización: Enero 2026

### 1. Información general

<b>Nombre de la asignatura</b>	Ingeniería de datos
<b>Código</b>	11310017
<b>Tipo de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Número de créditos</b>	3
<b>Tipo de crédito</b>	2A+1B
<b>Horas de trabajo semanal con acompañamiento directo del profesor</b>	80
<b>Horas semanales de trabajo independiente del estudiante</b>	64
<b>Prerrequisitos</b>	Algoritmos y estructura de datos
<b>Correquisitos</b>	Ninguno
<b>Horario</b>	Lunes de 13:00 a 14:30 p.m. Miércoles de 13:00 a 14:30 p.m. Jueves de 13:00 a 15:00 p.m.
<b>Líder de área</b>	Pedro Mario Wightman Rojas Correo: <a href="mailto:pedro.wightman@urosario.edu.co">pedro.wightman@urosario.edu.co</a>
<b>Salón</b>	Salón 502 Sala Love Lace

### 2. Información del profesor y monitor

<b>Nombre del profesor</b>	Tatiana Cabrera Vargas
<b>Perfil profesional</b>	<b>Ingeniero Electrónico, especialista en tecnología web y Master en Gerencia de Proyectos.</b>
<b>Correo electrónico institucional</b>	<a href="mailto:tatiana.cabrera@urosario.edu.co">tatiana.cabrera@urosario.edu.co</a>
<b>Lugar y horario de atención</b>	Sesiones Virtual, por correo electrónico o celular
<b>Página web</b>	3144606918

### 3. Resumen y propósitos del curso

Este curso aborda el diseño, creación y gestión de bases de datos, tanto relacionales como no relacionales. En el ámbito relacional, se utilizan tecnologías como PostgreSQL y MySQL, empleando el lenguaje SQL (Structured Query Language) para modelar, consultar y administrar los datos. Se profundiza en temas como el almacenamiento de archivos, uso de índices, procesamiento de consultas, control de concurrencia y administración de transacciones.

Paralelamente, el curso introduce los fundamentos de las bases de datos no relacionales (NoSQL), con énfasis en MongoDB, explorando modelos clave-valor, documentos, columnas y grafos, así como sus ventajas en entornos con grandes volúmenes de datos no estructurados o de alta variabilidad.

También se analizan aspectos de arquitectura de sistemas de bases de datos, brindando criterios para seleccionar la tecnología más adecuada según el tipo de aplicación. Se fomenta el trabajo individual y colaborativo para implementar soluciones prácticas, combinando distintas tecnologías de bases de datos en escenarios reales.

### 4. Conceptos fundamentales

#### Bases de Datos Relacionales

- Modelo Relacional: Representación de datos mediante tablas (relaciones).
- Tabla (Entidad): Conjunto de filas (tuplas) con columnas (atributos) definidos.
- Clave Primaria (PK): Identificador único de cada fila.
- Clave Foránea (FK): Columna que hace referencia a la PK de otra tabla.
- Normalización: Proceso de organización de datos para reducir redundancia y mejorar integridad.
- Integridad referencial: Asegura que las relaciones entre tablas sean válidas.

#### Diseño de Bases de Datos Relacionales

- Modelo Entidad-Relación (ER): Representación visual del diseño de base de datos.
- Cardinalidad: Número de relaciones posibles entre entidades (1:1, 1:N, N:M).
- Derivación a esquema relacional: Conversión del modelo ER a tablas.
- Normal Forms (1NF, 2NF, 3NF): Formas normales para optimizar el diseño.

- Diagrama ER y Relacional: Herramientas para documentar el diseño.

## **Almacenamiento de Datos, Consultas y Transacciones (Relacional)**

- SQL (Structured Query Language): Lenguaje para definir y manipular datos.
  - SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, JOIN, GROUP BY, HAVING
- Índices: Mejoran la velocidad de consulta.
- ACID: Propiedades de las transacciones:
  - Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad
- Transacción: Conjunto de operaciones que se ejecutan como una unidad.

## **Visualización de Datos con Herramientas Tecnológicas (Relacional)**

- Conectividad: Acceso a bases de datos mediante drivers (JDBC, ODBC).
- Herramientas de BI (Business Intelligence): Power BI, Tableau, Metabase.
- ETL (Extract, Transform, Load): Procesos de carga de datos para visualización.
- Dashboards: Paneles interactivos con KPIs y visualizaciones.
- Consultas paramétricas: Permiten filtrar datos dinámicamente desde la herramienta.

## **Bases de Datos No Relacionales (NoSQL)**

- Tipos de NoSQL:
  - Documentales (MongoDB)
  - Clave-Valor (Redis)
  - Columnares (Cassandra)
  - Grafos (Neo4j)
- Esquema flexible: No requieren estructura fija (sin tablas rígidas).

## **Diseño de Bases de Datos No Relacionales**

- Modelado orientado al acceso: Se diseña según cómo se consultan los datos, no cómo se normalizan.
- Documentos JSON/BSON: Estructura común en bases de datos documentales.
- Embebido vs Referenciado: Decisión de cómo estructurar relaciones entre datos.
- Denormalización controlada: Se aceptan redundancias para mejorar rendimiento.

## **Almacenamiento, Consultas y Transacciones (No Relacional)**

- Operaciones CRUD específicas (MongoDB: find, insertOne, etc.)
- Agregaciones (Aggregation Pipeline): Procesamiento avanzado de consultas.
- Índices compuestos, geoespaciales, de texto: Tipos de índices especializados.
- Transacciones multi-documento (cuando se soportan).
- Replicación y particionamiento (sharding): Alta disponibilidad y escalabilidad.

## **Visualización de Datos con Herramientas Tecnológicas (No Relacional)**

- Drivers y conectores para NoSQL: MongoDB BI Connector, APIs REST, etc.
- Transformación a estructuras relacionales para visualización.
- Uso de herramientas compatibles con JSON o APIs: Power BI (via API), Grafana, Apache Superset.
- Integración con plataformas de análisis en tiempo real.

## **5. Resultados de aprendizaje esperados (RAE)**

1. Crear, acceder y modificar tablas y registros en una base de datos relacional.
2. Diseñar y crear una base de datos relacional.
3. Identificar los aspectos principales del diseño de una base de datos relacional.
4. Emplear el lenguaje SQL para realizar operaciones en una base de datos relacional.
5. Identificar estrategias de almacenamiento de datos y ejecución de consultas.
6. Aplicar mecanismos de control de concurrencia y recuperación para administrar transacciones.

## **6. Modalidad del curso**

Presencial: el profesor dictará la clase presencialmente en el salón de clase y todos los estudiantes estarán presentes en el salón.

## **7. Estrategias de aprendizaje**

La metodología de aprendizaje del curso está diseñada para que el estudiante pueda practicar los conceptos aprendidos en compañía del profesor. Semanalmente se desarrollan 3 sesiones presenciales, cada una con un enfoque técnico-práctico, donde se abordan los fundamentos teóricos de las bases de datos relacionales y no relacionales, aplicándolos de inmediato mediante ejercicios, retos o desarrollos guiados.

A lo largo del curso, se propone el desarrollo de un proyecto integrador por equipos, que avanza progresivamente semana a semana, permitiendo aplicar los conocimientos adquiridos en las fases de modelado, diseño lógico y físico, implementación, consultas, y visualización de datos. El proyecto contempla el uso de bases de datos relacionales (como PostgreSQL o MySQL) y no relacionales (como MongoDB), así como la conexión con herramientas de visualización como Power BI, Metabase o Grafana.

Las estrategias se complementan con:

- Actividades prácticas individuales o en parejas sobre cada componente técnico (por ejemplo, modelado entidad-relación, escritura de consultas SQL, agregaciones en NoSQL, administración de transacciones, creación de dashboards, etc.).
- Sustentaciones prácticas mediante retroalimentación continua del docente y revisiones entre pares (peer review).
- Uso de herramientas colaborativas como Trello, GitHub, DBeaver, MongoDB Compass y Postman, para simular entornos reales de trabajo en gestión y consumo de bases de datos.
- Acceso a recursos complementarios (documentación oficial, plataformas interactivas, videos tutoriales, datasets reales) para reforzar el aprendizaje autónomo.
- Presentación y socialización del proyecto final, donde los estudiantes exponen su solución completa, justificando sus decisiones técnicas en cuanto al tipo de base de datos, diseño, consultas y visualización de resultados.

Con esta estrategia, el curso promueve un aprendizaje activo, colaborativo y basado en proyectos, alineado con las prácticas actuales de modelado, gestión y explotación de datos en entornos reales.

## 8. Actividades de evaluación

No. Actividad	Actividad de evaluación	Porcentaje	Porcentaje Total
1ra. Entrega	Documento de proyecto según lineamientos para la entrega	5	20
	Sustentación de Proyecto según lineamientos para la entrega	7.5	
	Sustentación Práctica	7.5	
2da. Entrega	Documento de proyecto según lineamientos para la entrega	5	20
	Sustentación de Proyecto según lineamientos para la entrega	7.5	
	Sustentación Práctica	7.5	

3ra. Entrega y 5ta. Entrega	Documento de proyecto según lineamientos para la entrega	10	45
	Sustentación de Proyecto según lineamientos para la entrega. Proyecto Final- Sustentación cumplimiento de requisitos funcionales.	17.5	
4ta. Entrega	Sustentación Práctica	17.5	15
	Asistencia	5	
	Talleres, Trabajos y quices	10	

El proyecto debe ser realizado por grupos de trabajo de máx. 4 personas, con roles y entregables específicos y de evaluación individual, y debe comprender el desarrollo completo del proyecto donde se incluya el análisis modelamiento y construcción de 2 bases de datos para un cliente.

## 9. Programación de actividades

Fecha (Sesión)	Tema	Descripción de la actividad	Trabajo independiente del estudiante	Recursos que apoyan la actividad
1-2	1: Introducción a las Bases de Datos Relacionales	Introducción, ETL	Quices Talleres Proyecto	[1] 1, 6
3		Diagrama de clases		
4		Modelo Conceptual		[1] 7.6 - 7.10
5		Modelo Lógico/ Normalización		[1] 8.1 [1] 8.4 - 8.6
5		Modelo Físico		
6		Introducción a SQL: DDL		[1] 3.1, 3.2
7		Introducción a SQL: DML (insert, update, delete)		[1] 3.9
7		Introducción a SQL: DML (select)		[1] 3.3, 3.4
8		Introducción a SQL: Operaciones de conjuntos		[1] 3.5, 3.6, 3.7
9		Introducción a SQL: Operaciones de agregación		[1] 3.5, 3.6, 3.7
10		Introducción a SQL: Subconsultas		[1] 3.8
10		Introducción a SQL: Subconsultas		[1] 3.8
10		Introducción a SQL: Subconsultas		[1] 3.8
1ra. Entrega				
11	2: SQL intermedio y avanzado	SQL Avanzado: Funciones y procedimientos almacenados	Quices Talleres	[1] 5.2

11		SQL Avanzado: Funciones y procedimientos almacenados	Proyecto	[1] 5.2
11		SQL Avanzado: Funciones y procedimientos almacenados, Disparadores		[1] 5.2, 5.3
11		SQL Avanzado: Disparadores		[1] 5.3
12		SQL Avanzado: Consultas recursivas		[1] 5.4
12		SQL Avanzado: Consultas recursivas, Agregación avanzada		[1] 5.4, 5.5
12		SQL Avanzado: Agregación avanzada		[1] 5.5
2da Entrega				
1 3	4: Bases de Datos y Aplicaciones	Diseño y Desarrollo de Aplicaciones: Carga masiva de datos	Quices Talleres Proyecto	[6]
13		Diseño y Desarrollo de Aplicaciones: Carga masiva de datos		[7]
14		Diseño y Desarrollo de Aplicaciones: Dash		[7]
14		Diseño y Desarrollo de Aplicaciones: Dash		[7]
14		Diseño y Desarrollo de Aplicaciones: Dash		[7]
14		Diseño y Desarrollo de Aplicaciones: Dash		[7]
15	5: Almacenamiento de datos, transacciones.	Transacciones y ACID		[1] 14
15		Transacciones y ACID		[1] 14
16	6: Bases de datos NoSQL	Introducción a Bases de datos NoSQL	Quices Talleres Proyecto	[8] [9]
17		Bases de datos NoSQL y Firebase-Mongo		[8] [9]
17		Bases de datos NoSQL y Firebase-Mongo		[8] [9]
17		Bases de datos NoSQL y Firebase-Mongo		[8] [9]
18		Transformación de bases de datos relacionales a NoSQL		[10]
18		Herramientas de visualización de datos desarrollo web/ PowerBI		[10]
3ra. Entrega Proyecto Completo				

## Fechas de entrega de Proyectos-Parciales Prácticos-Talleres

Referencia	Fecha Académica
Inicio	26 de enero de 2026
Primer corte	26/01/2026 hasta 20/02/2026
Segundo Corte	02/03/2026 hasta 10/04/2026
Tercer Corte	20/04/2026 hasta 22/05/2026
Semana Santa	30 de marzo al 04 de abril de 2026

Entregas	Fecha de Entrega
1ra Entrega	25 de febrero de 2026
1er Parcial Práctico	23 de febrero de 2026
2da. Entrega	15 de abril de 2026
2do Parcial Práctico	13 de abril de 2026
3ra. Entrega y Entrega Proyecto final(5ta entrega)	25 de mayo de 2026
3er Parcial Práctico	21 de mayo de 2026
Nota talleres y asistencia	27 de mayo de 2026
Diálogo formativo	4 de marzo de 2026

## 10. Factores de éxito para este curso

A continuación, se sugieren una serie de acciones que pueden contribuir, de manera significativa, con el logro de metas y, consecuentemente, propiciar una experiencia exitosa en este curso:

1. Planificar y organizar el tiempo de trabajo individual que le dedicará al curso, distribuyendo adecuadamente las actividades semanales para cumplir con los plazos establecidos.
2. Organizar el sitio y los materiales de estudio, asegurando tener a la mano los recursos necesarios (computador, conexión estable, acceso a plataformas, documentos, etc.) para trabajar de manera eficiente.
3. Tener un grupo de estudio, procurar el apoyo de compañeros con los que pueda intercambiar ideas, resolver dudas y trabajar colaborativamente en el proyecto integrador.
4. Cultivar la disciplina y la constancia, trabajar semanalmente y no permitir que se acumulen temas ni trabajos, ya que el desarrollo web requiere práctica continua y seguimiento de procesos.
5. Realizar constantemente una autoevaluación, determinando si las acciones realizadas están siendo productivas o si, por el contrario, se deben ajustar las estrategias de estudio o participación.
6. Asistir a las horas de consulta del profesor, participar activamente en clase y no quedarse nunca con dudas, pues una duda no resuelta puede afectar la comprensión de temas más complejos.
7. Utilizar los espacios institucionales para la resolución de dudas, tales como la Sala Gauss y la Sala Knuth, donde se brinda orientación académica y acompañamiento en el proceso formativo.
8. Propiciar espacios para el descanso y la higiene mental, manteniendo una buena alimentación, pausas activas y hábitos de sueño saludables que favorezcan la concentración y el rendimiento.



9. Tener presente en todo momento valores como la honestidad y la sinceridad. El aprendizaje real va más allá de aprobar un examen: se trata de adquirir habilidades que tendrán un impacto profesional. El fraude académico no solo es un incumplimiento ético, sino también una forma de autoengaño.
10. Aprovechar los recursos y plataformas complementarias (como foros, tutoriales, documentación oficial y repositorios de código) que fortalecen el aprendizaje autónomo y práctico, clave en este curso.

## 11. Bibliografía y recursos

### Bibliografía principal

1. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2011). *Database System Concepts* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

### Bibliografía complementaria

2. Sumathi, S., & Esakkirajan, S. (2010). *Fundamentals of Relational Database Management Systems*. Springer Verlag.
3. Ricardo, C. (2009). *Bases de Datos*. McGraw-Hill.
4. Date, C. J. (2012). *Database Design and Relational Theory: Normal Forms and All That Jazz*. O'Reilly Media.
5. Watson, R. T. (2005). *Data Management: Databases & Organizations*. Wiley.
6. Weiss, M. A. (2011). *Data Structures and Algorithm Analysis in Java* (3.ª ed.). Pearson.

### Recursos digitales

7. PostgreSQL. Sitio oficial: <https://www.postgresql.org>  
Herramienta de administración: <https://www.pgadmin.org>  
Modelado visual: <https://pgmodeler.io>
8. Plotly Dash: <https://dash.plotly.com/>
9. Firebase: <https://firebase.google.com/>
10. MongoDB. Documentación oficial: <https://www.mongodb.com/docs/>
11. Power BI (Tutoriales en español):  
<https://imaginaformacion.com/tutoriales/tableros-interactivos-power-bi>
12. Tableros dinámicos con Excel (video tutorial):  
<https://www.youtube.com/watch?v=OBrtE5Jigaw>
13. SQL Studio (cliente gratuito para múltiples motores):  
<https://github.com/frectonz/sql-studio>

## 12. Acuerdos para el desarrollo del curso

- Debe consultar: <http://www.urosario.edu.co/La-Universidad/Documentos->

[Institucionales/ur/Reglamentos/Reglamento-Academico-de-Pregrado/](#)

- Se dará un porcentaje estipulado para cada entrega para la asistencia, las inasistencias se deben reportar de lo contrario se tomará como falla.
- Se tomará lista luego de 15 min de iniciado el horario, luego de este tiempo se tomará como retardo, pasada una hora ya se tomará como inasistencia.
- En las calificaciones de asistencia un retardo disminuye 0.2 décimas y una falla injustificada 0.5 décimas, a su vez cada estudiante tendrá durante el semestre un bono para una inasistencia.
- Si el estudiante se presenta 30 minutos luego de iniciar alguna evaluación parcial o final, no podrá presentarla y deberá solicitar supletorio siguiendo la reglamentación institucional.
- Las entregas de proyecto deben ser presenciales en las fechas acordadas según guía de proyecto.
- Se sacarán calificaciones de participación, trabajos y tareas en clase.
- Todas las entregas deben ser cargadas en e-aulas en los enlaces correspondientes no se aceptan por ningún otro medio.
- Las sustentaciones de proyecto deben estar todos los integrantes del grupo.
- Grupos de proyectos máx. de 4 integrantes, con roles y entregables específicos y de evaluación individual, y debe comprender el desarrollo completo de la solución a la necesidad planteada para un cliente.
- 

## PROCESOS DISCIPLINARIOS-FRAUDE EN EVALUACIONES

Teniendo en cuenta el reglamento formativo y disciplinario de la Universidad del Rosario, y la certeza de que las acciones fraudulentas van en contra de los procesos de enseñanza y aprendizaje, cualquier acto corrupto vinculado a esta asignatura será notificado a la secretaría académica correspondiente de manera que se inicie el debido proceso disciplinario. Se recomienda a los estudiantes leer dicho reglamento para conocer las razones, procedimientos y consecuencias que este tipo de acciones pueden ocasionar, así como sus derechos y deberes asociados a este tipo de procedimientos.

La asignatura no tiene ningún tipo de bono.

### 13. Respeto y no discriminación

A continuación, encontrará unas orientaciones institucionales básicas que sugerimos mantener en su guía de asignatura. Puede ampliar esta información si lo considera pertinente:

Si tiene alguna discapacidad, sea este visible o no, y requiere algún tipo de apoyo para estar en igualdad de condiciones con los(as) demás estudiantes, por favor informar a su profesor(a) para que puedan realizarse ajustes razonables al curso a la mayor brevedad posible. De igual forma, si no cuenta con los recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo del curso, por favor informe de

manera oportuna a la Secretaría Académica de su programa o a la Dirección de Estudiantes, de manera que se pueda atender a tiempo su requerimiento.

Recuerde que es deber de todas las personas respetar los derechos de quienes hacen parte de la comunidad Rosarista. Cualquier situación de acoso, acoso sexual, discriminación o matoneo, sea presencial o virtual, es inaceptable. Quien se sienta en alguna de estas situaciones puede denunciar su ocurrencia contactando al equipo de la Coordinación de Psicología y Calidad de Vida de la Decanatura del Medio Universitario (Teléfono o WhatsApp 322 2485756).