



**UASLP**  
Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí



**FACULTAD DE  
INGENIERÍA**  
Área de Ciencias  
de la Computación

## 2851 – BASES DE DATOS GEOESPACIALES

Clave de la materia: 2851  
Clave Facultad: 2851  
Clave U.A.S.L.P.: ----  
Nivel del Plan de Estudios: I.C.: 7  
Horas/Clase/Semana: 4  
Horas/Práctica (y/o Laboratorio): 0  
Prácticas complementarias: 0  
Trabajo extra-clase Horas/Semana: 4  
Carrera/Tipo de materia: I.C.: Electiva de Área de Énfasis  
No. de créditos aprobados: ----  
Fecha última de Revisión Curricular: 30-junio-2023  
Materia y clave de la materia requisito: 2236--Interfaces Gráficas con Aplicaciones

### OBJETIVO DEL CURSO

Implementar sistemas de gestión de bases de datos geoespaciales de tipo relacional, usando los recientes avances de las tecnologías geoespaciales y su relación con el tratamiento de datos masivos como el Big Data.

### CONTENIDO TEMÁTICO

#### 1. SISTEMA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS ESPACIALES

*Tiempo Estimado: 10 hrs.*

Objetivo: Analizar los sistemas de gestión de bases de datos espaciales actuales y sus diversos componentes para el análisis de datos de tipo geográfico.

- 1.1. Conceptos básicos de una base de datos geoespacial
- 1.2. Funciones de un sistema de gestión de bases de datos espaciales y enlace con un Sistema de Información Geográfica
- 1.3. Restricciones de integridad semánticas y espaciales
- 1.4. Geocodificación (Construcción de geometrías)
- 1.5. Topología (Construcción de geometrías múltiples)

#### 2. DESARROLLO DE UNA BASE DE DATOS GEOESPACIAL

*Tiempo Estimado: 20 hrs.*

Objetivo: Generar código avanzado en SQL para la estructura y construcción de geometrías en la representación de fenómenos geográficos utilizando diversos SGBD.

- 2.1. Metodologías formales (SQL Avanzado)
- 2.2. Diferentes modelos de bases de datos (Traducción del conceptual a la implantación)

- 2.3. PostgreSQL, PostGIS
- 2.4. Oracle Spatial (1)
- 2.5. Oracle Spatial (2)

#### 3. BIG DATA ESPACIAL (PARTE 1)

*Tiempo estimado: 18 hrs.*

Objetivo: Evaluar el ámbito del Big Data Espacial para el análisis de datos masivos y de diferentes fuentes para el manejo del comportamiento de los datos y sus diversas representaciones de análisis.

- 3.1. Introducción a los elementos, datos y objetos en el entorno del manejo de información geográfica
- 3.2. Los formatos de datos y sus componentes (raster, vector, grafos de datos, topologías)
- 3.3. Big Data Espacial (volúmenes, variedad y velocidad de datos, datos de diferentes fuentes, tipos de Big Data Espacial, análisis de casos, desafíos)
- 3.4. Partición en la nube de Big Data Espacial (servidores, enfoques de particionamiento, proveedores)
- 3.5. Método de partición eficiente (proximidad espacial, diversos patrones de acceso, formas sencillas de maximizar uso de servidores)
- 3.6. Repositorios y servicios integrados de análisis físico
- 3.7. Partición adaptable de Big Data espacial en función de carga de trabajo y consultas

#### 4. BIG DATA ESPACIAL (PARTE 1)

*Tiempo estimado: 16 hrs.*

Objetivo: Evaluar y aplicar el ámbito del Big Data Espacial para el análisis de datos masivos y de diferentes fuentes en función de su almacenamiento, carga, repositorios y usos en la nube.

##### 4.1. Patrones espaciales para representaciones

visuales

- 4.2. Análisis de datos para identificación de patrones de regresión en estimaciones futuras
- 4.3. Análisis de imágenes en la clasificación de terreno para la detección de cambios globales
- 4.4. Integración de datos de diversas fuentes en tiempo real para análisis de flujos

#### METODOLOGÍA

Explicación del profesor utilizando el proyector y el pizarrón para el desarrollo de ejemplos. Se utilizará el método de aula invertida en todos los temas de esta unidad, esperando que el alumno tenga el compromiso de leer acerca del tema antes de las clases.

Se utilizarán plataformas didácticas para publicación de material visto en clase y para la entrega de las actividades de esta unidad.

#### EVALUACIÓN

Se realizarán cuatro exámenes parciales de forma colegiada en las fechas establecidas por la Facultad, de acuerdo con el Reglamento de Exámenes. La calificación de los exámenes parciales estará compuesta por la evaluación del examen parcial y por otras actividades, como: tareas, investigaciones, resolución de problemas, ejercicios, etc.

La calificación del examen ordinario es el promedio de los cuatro parciales.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### Bibliografía Básica

Bernabé-Poveda, Miguel A. y López-Vázquez, Carlos M. *Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)*. UPM Press, 2012.

Martínez-Llario, José C. *PostGIS: Análisis Espacial Avanzado*. Createspace Independent Publishing Platform, 2018.

Hsu, Leo S. y Obe, Regina O. *PostGIS in Action*. Third Edition. Manning, 2021.

Greener, Simon G. y Ravada, Siva. *Applying and Extending Oracle Spatial*. Packt Publishing, 2013

Yamagata, Yoshiki y Seya, Hajime. *Spatial Analysis Using Big Data: Methods and Urban Applications*. 1st edition. Academic Press, 2019.

Shirowzhan, Sara, Tan, Willie y Sepasgozar, Samad M. E. *Spatial Big Data, BIM and advanced GIS for Smart Transformation: City, Infrastructure and Construction*. MDPI, 2020.

##### Bibliografía Complementaria

Ramakrishnan, Raghu y Gehrke, Johannes. *Database management systems*. 2nd Ed. McGraw-Hill, 2020.

Del Río, J. *Introducción al tratamiento de datos espaciales en la hidrología*. Ed. Bubok, 2010.

Oracle Spatial Studio Guide. Release 21.1. June 2021

Ravi Kothuri & Siva Rvada. *Oracle Spatial, Geometries. Encyclopedia of GIS*. Second Edition. Springer, 2017.

Werner, Martin y Chiang, Yao-Yi. *Handbook of Big Geospatial Data*. Springer, 2021.

Oracle Spatial and Graph. *Developer's Guide. 12c Release 1 (12.1)*. 2014.

Zhe Jiang-Shashi Shekhar. *Spatial Big Data Science. Classification Techniques for Earth Observation Imagery*. Publisher. Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-60195-3>, 2017.