

Datum, elipsoide y transformación de coordenadas

Ciencias Sociales y Humanas | Geografía

Descripción del Curso

Este curso de Geografía Geomática ofrece una visión integral de los sistemas de referencia geodésicos, los conceptos de datum y elipsoide, y las transformaciones de coordenadas necesarias para la interoperabilidad de datos espaciales. El aprendizaje combina fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas para que los estudiantes comprendan cómo la definición de un datum frente a un elipsoide condiciona las coordenadas observadas y la precisión de las migraciones de datos entre distintos sistemas. La estructura curricular contempla unidades que permiten avanzar desde conceptos básicos hasta técnicas de transformación entre sistemas de referencia, con especial atención a las implicaciones regionales y a la necesidad de estandarización en contextos geográficos diversos. En particular, la Unidad 2: Datum, elipsoide y transformación de coordenadas: relación y elección regional, aborda las relaciones entre datum y elipsoide, y explica por qué distintas regiones optan por elipsoides diferentes para atender necesidades de precisión, historia y estandarización. Además, se introducen transformaciones de coordenadas entre sistemas de referencia (por ejemplo, transformaciones de Helmert) y su relevancia para la interoperabilidad de datos entre mapas, bases geoespaciales y aplicaciones SIG. El curso se apoya en estudios de caso regionales, prácticas de laboratorio con software GIS y proyectos de georreferenciación que enfatizan la coherencia entre datos observados y transformados. Al final, los estudiantes serán capaces de justificar elecciones regionales de elipsoides, aplicar transformaciones simples y evaluar el impacto de estas decisiones en la calidad y la compatibilidad de la información geográfica en escenarios de la vida real.

Competencias

- Comprender la relación entre datum y elipsoide y evaluar su impacto en la precisión de las coordenadas en contextos geográficos diversos.
- Justificar elecciones regionales de elipsoides basadas en criterios de precisión, historia y estandarización, y relacionarlas con necesidades prácticas de mapeo y datos espaciales.
- Aplicar transformaciones básicas entre sistemas de referencia (p. ej., transformaciones de Helmert) para asegurar la interoperabilidad de datos entre diferentes plataformas y bases de datos geoespaciales.
- Analizar casos de estudio y comunicar, de forma clara y técnica, las implicaciones de las decisiones de datum y elipsoide para proyectos geográficos reales.
- Desarrollar habilidades de resolución de problemas al adaptar datos geoespaciales a sistemas de referencia regionales y al evaluar la compatibilidad de conjuntos de datos múltiples.

Requerimientos

- Conocimientos previos de geografía general y fundamentos de geodesia a nivel introductorio.

- Acceso a computadora con software GIS (recomendado QGIS; otras plataformas como ArcGIS son aceptables) y datos geoespaciales para prácticas de transformación.
- Capacidad para realizar prácticas de laboratorio y trabajos prácticos que involucren manejo de coordenadas, datum y transformaciones.
- Participación en lecturas teóricas y ejercicios de aplicación relacionados con la Unidad 2 y las transformaciones entre sistemas de referencia.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Conceptos básicos de datum, elipsoide y sistemas de coordenadas

Objetivos de Aprendizaje

- Definir qué es un datum geodésico y qué componentes lo componen (origen, orientación y escala conceptual).
- Definir qué es el elipsoide de referencia y cómo representa la forma de la Tierra en un sistema dado.
- Distinguir entre sistemas de coordenadas geográficas y proyectados a partir de ejemplos simples (latitud/longitud vs. coordenadas proyectadas como UTM).

Contenidos Temáticos

1. **Datum geodésico:** definición, componentes (origen, orientación, escala), tipos y ejemplos prácticos (NAD83, WGS84).
2. **Elipsoide de referencia:** definición y parámetros (semi-ejes, excentricidad), ejemplos comunes (WGS84, GRS80, Clarke 1866).
3. **Sistemas de coordenadas:** diferencias entre coordenadas geográficas y proyectadas; ejemplos de latitud/longitud y UTM; uso en cartografía y GNSS.

Actividades

- **Actividad 1: Mapa conceptual de conceptos geodésicos** - Trabajo en equipo para construir un mapa conceptual que relacione datum, elipsoide y sistemas de coordenadas. Tema central: comprender la relación entre conceptos y evitar confusiones. Puntos clave: definición, roles, ejemplos. Aprendizajes: claridad conceptual y capacidad de explicar diferencias.
- **Actividad 2: Análisis de ejemplos prácticos** - Revisión de casos reales (p. ej., WGS84 vs NAD27) para identificar qué datum y qué elipsoide se emplean. Puntos clave: identificar datos de entrada y resultados; verificación de consistencia. Aprendizajes: habilidad para reconocer el datum y el elipsoide utilizado en un conjunto de datos.
- **Actividad 3: Clasificación de sistemas de coordenadas** - Comparar sistemas geográficos y proyectados mediante ejercicios simples (lat/long, UTM). Puntos clave: proyección, zona, unidades y uso típico. Aprendizajes: distinguir entre geografía y proyección y su aplicación práctica.

- **Actividad 4: Debate guiado** - Discusión sobre cuándo es preferible usar un datum y elipsoide concretos según un escenario cartográfico. Puntos clave: criterios de precisión, compatibilidad de datos, interoperabilidad. Aprendizajes: argumentación fundamentada sobre selección de datum/elipsoide.

Evaluación

Evaluación de los objetivos de la unidad: - Identificación y definición de datum, elipsoide y sistema de coordenadas (60%). - Distinción entre conceptos con ejemplos prácticos (40%). La evaluación se realizará mediante tareas de clasificación, cuestionarios cortos y participación en las actividades de aprendizaje activo.

Unidad 2: Unidad 2: Datum, elipsoide y transformación de coordenadas: relación y elección regional

Objetivos de Aprendizaje

- Describir cómo un datum está definido respecto a un elipsoide y cómo esto afecta a las coordenadas observadas.
- Explicar las razones para la elección de distintos elipsoides en diferentes regiones geográficas (precisión, historia, estandarización).
- Introducir conceptos básicos de transformación de coordenadas entre sistemas de referencia (p. ej., transformaciones de Helmert) y su relevancia en la interoperabilidad de datos.

Contenidos Temáticos

1. **Relación datum-elipsoide:** cómo se define un datum en relación con un elipsoide y el impacto en las coordenadas observadas.
2. **Transformación de coordenadas entre sistemas de referencia:** conceptos de transformaciones entre elipsoides y datums, introducción a parámetros de Helmert y a la idea de transformación 7-parametros.
3. **Elección de elipsoide por región:** ejemplos (NAD27/NAD83, WGS84, Clarke, GRS80) y criterios de precisión, compatibilidad y historia.

Actividades

- **Actividad 1: Caso de estudio de transformación simple** - Aplicación de una transformación básica entre dos sistemas (p. ej., WGS84 a un elipsoide regional) para comprender efectos en coordenadas. Puntos clave: parámetros, resultado y verificación. Aprendizajes: entender cómo cambian las coordenadas al transformarlas.
- **Actividad 2: Análisis de elección de elipsoide** - Evaluar escenarios geográficos y justificar la selección de elipsoide para una región específica. Puntos clave: precisión, consistencia de datos, compatibilidad. Aprendizajes: capacidad de justificar elecciones técnicas.
- **Actividad 3: Taller de transformación de coordenadas** - Trabajo práctico con ejemplos de datos en distintos sistemas y ejecución de transformaciones básicas, observando diferencias en resultados. Puntos clave: pasos de la transformación, control de calidad. Aprendizajes: habilidades operativas y de verificación de datos.

- **Actividad 4: Discusión de impactos en interoperabilidad** - Debate sobre la importancia de usar datums y elipsoides compatibles en proyectos de geoinformación. Puntos clave: interoperabilidad, calidad de datos, estándares. Aprendizajes: criterio crítico y comunicación técnico-científica.

Evaluación

Evaluación de los objetivos de la unidad: - Explicar la relación entre datum y elipsoide (50%). - Justificar la elección de elipsoides regionales según necesidades de precisión (30%). - Demostrar comprensión de transformaciones básicas de coordenadas (20%). La evaluación combinará ejercicios de teoría, ejercicios prácticos de transformación y un pequeño estudio de caso.