

Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica

Ciencias Sociales y Humanas | Geografía

Descripción del Curso

Este curso de Geografía aborda el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para entender, analizar y comunicar fenómenos espaciales en contextos reales. A lo largo de las unidades, se combina la gestión de datos, la construcción de metadatos y la consideración de aspectos éticos y legales en el manejo de información geográfica. El aprendizaje se apoya en enfoques prácticos de proyecto, fomentando la colaboración, la documentación rigurosa y la comunicación científica. En particular, la Unidad 5 se centra en un Proyecto SIG y consideraciones éticas y de gestión, que representa la culminación del aprendizaje: diseñar y ejecutar un proyecto SIG completo, desde la definición del problema hasta la presentación de resultados, integrando análisis espacial, gestión de datos y evaluación de impactos desde una perspectiva ética y legal. El objetivo general es que el alumnado desarrolle capacidades técnicas y analíticas, aprenda a gestionar datos geoespaciales con rigor y presente hallazgos de forma clara y responsable ante audiencias diversas. Dirigido a estudiantes mayores de 17 años, este curso busca formar profesionales capaces de aplicar soluciones SIG en ámbitos urbanos, ambientales y sociales, integrando criterios de calidad, transparencia y respeto a la privacidad y a las licencias de datos. Al finalizar, se espera que el estudiante pueda planificar, ejecutar y comunicar un proyecto SIG con evidencia geoespacial sólida y un marco ético y legal bien fundamentado.

Competencias

- Planificar y gestionar un proyecto SIG completo, desde el alcance y los datos necesarios hasta los entregables y criterios de evaluación.
- Ejecutar el proyecto SIG: recopilación o adquisición de datos, procesamiento, análisis y generación de resultados, asegurando calidad y trazabilidad.
- Aplicar principios de gestión de metadatos y gobernanza de datos para garantizar la reproducibilidad, accesibilidad y reutilización de la información.
- Analizar impactos sociales, ambientales y consideraciones éticas, legales y de privacidad asociadas a datos geoespaciales.
- Desarrollar habilidades de comunicación científica y presentar resultados de forma clara a audiencias técnicas y no técnicas.
- Trabajar de forma colaborativa, coordinando roles, gestionando dinámicas de equipo y documentando el proceso.
- Desarrollar pensamiento crítico y toma de decisiones basadas en evidencia geoespacial.
- Conocer y aplicar normas, licencias y estándares de datos y de uso de herramientas SIG en contextos profesionales.

Requerimientos

- Conocimientos previos en geografía y fundamentos de SIG.

- Habilidades de lectura y escritura en español; capacidad para interpretar mapas y datos geoespaciales.
- Acceso a una computadora con conexión a internet y software SIG (p. ej., QGIS, ArcGIS); si la institución proporciona licencias, éstas deben estar disponibles para el curso.
- Capacidad para trabajar en equipo, gestionar tiempos y comprometerse con la entrega de un proyecto final.
- Compromiso con prácticas éticas y de protección de datos, incluyendo consideraciones de privacidad y licencias de uso de datos.
- Disponibilidad para planificar, ejecutar y documentar todas las fases del proyecto SIG, desde la definición del problema hasta la presentación de resultados.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Fundamentos conceptuales de los Sistemas de Información Geográfica

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar y explicar conceptos clave de GIS: sistema de información geográfica, datos espaciales, capas, georreferenciación y modelos de datos.
- Distinguir entre datos vectoriales y ráster y describir sus características, ventajas y limitaciones.
- Describir el ciclo de vida de un proyecto SIG y las fases implicadas (definición del problema, recopilación de datos, procesamiento, análisis, visualización y divulgación).

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Conceptos y definiciones de SIG. Descripción corta: fundamentos, diferencias entre GIS y mapas, y el valor de la geografía en la toma de decisiones.
2. **Tema 2:** Componentes de un GIS. Descripción corta: hardware, software, datos, métodos y usuarios; interfaz y flujos de trabajo básicos.
3. **Tema 3:** Datos geoespaciales: vectores y ráster. Descripción corta: estructuras de datos, tipos de entidades y rasgos, resolución y topologías básicas.
4. **Tema 4:** Ciclo de vida de un proyecto SIG. Descripción corta: fases desde el planteamiento hasta la divulgación de resultados; iteración y validación.

Actividades

- **Actividad 1: Debate guiado** – Noción de GIS, casos de uso y diferencia entre GIS y mapas estáticos. Aprendizaje activo a través de discusión guiada y reflexión individual, identificando escenarios donde SIG aporta valor.
- **Actividad 2: Exploración conceptual de capas** – Análisis de ejemplos de datos geoespaciales y su representación en capas. Discusión de ventajas y limitaciones de cada tipo de dato.
- **Actividad 3: Mapa conceptual de datos vectoriales vs ráster** – Construcción de un mapa mental que resuma características, usos y consideraciones prácticas. Puntos clave: precisión, tamaño, desempeño, compatibilidad.

- **Actividad 4: Taller de diseño de un proyecto SIG sencillo** – Plantear un problema, definir objetivos y fases básicas del flujo de trabajo. Conclusiones sobre la necesidad de una planificación adecuada.

Evaluación

- **Evaluación del Objetivo General** – Ensayo corto o cuestionario conceptual para verificar comprensión de conceptos centrales, componentes y flujo de un proyecto SIG.
- **Evaluación de los Objetivos Específicos** –
 - Objetivo Específico 1: actividad de reflexión y pregunta-respuesta basada en conceptos clave (rúbrica de comprensión).
 - Objetivo Específico 2: análisis comparativo entre datos vectoriales y ráster (tarea de clase con rubrica).
 - Objetivo Específico 3: diseño de un ciclo de vida de un proyecto SIG (informe breve con fases y entregables).

Unidad 2: Unidad 2: Datos geoespaciales y estructuras de datos en SIG

Objetivos de Aprendizaje

- Describir y comparar formatos de datos vectoriales y raster (p. ej., Shapefile, GeoJSON, GeoTIFF) y sus usos prácticos.
- Explicar conceptos de sistemas de referencia de coordenadas, proyección y datum; seleccionar adecuadamente una proyección para un caso concreto.
- Aplicar buenas prácticas de metadatos y calidad de datos, incluyendo control de versiones y trazabilidad de atributos.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Estructuras vectoriales y ráster. Descripción corta: diferencias y usos según tipo de análisis y datos disponibles.
2. **Tema 2:** Formatos de datos y metadatos. Descripción corta: tipos de archivos, compatibilidad y documentación de datos.
3. **Tema 3:** Sistemas de coordenadas, proyecciones y datum. Descripción corta: cómo las proyecciones afectan distancias y áreas.
4. **Tema 4:** Calidad de datos y control de versiones. Descripción corta: integridad, validación y gestión de cambios.

Actividades

- **Actividad 1: Comparación de formatos** – Análisis práctico de ventajas y limitaciones entre Shapefile, GeoJSON y GeoTIFF con ejemplos simples; discutir rendimiento y compatibilidad.
- **Actividad 2: Taller de metadatos** – Elaboración de metadatos para un conjunto de datos geoespaciales ficticio; interpretación de campos clave (autor, fecha, precisión, licencias).

- **Actividad 3: Conversión de formatos y validación** – Convertir entre formatos y verificar consistencia de atributos y geometrías; identificar pérdidas posibles.
- **Actividad 4: Proyección y selección de CRS** – Caso práctico para elegir la proyección adecuada según la localización y las métricas de interés (área, distancia).

Evaluación

- **Evaluación del Objetivo General** – Trabajo práctico de manejo de datos: seleccionar formatos, describir metadatos y justificar la proyección elegida.
- **Evaluación de los Objetivos Específicos** –
 - Objetivo 1: informe corto con comparación de formatos y justificación de uso.
 - Objetivo 2: resolución de un caso para asignar CRS y explicar el razonamiento.
 - Objetivo 3: entrega de metadatos completos y plan de control de calidad de datos.

Unidad 3: Unidad 3: Herramientas y procesos en SIG

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar herramientas y flujos de trabajo clave en SIG (software, bibliotecas y herramientas de automatización).
- Realizar geoprocesamientos básicos (buffer, clip, overlay) y comparar resultados.
- Diseñar un flujo de procesamiento reproducible, introduciendo conceptos de modelos o scripts sencillos.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Software GIS y entornos de trabajo. Descripción corta: panorama de opciones (p. ej., QGIS, ArcGIS) y consideraciones de instalación.
2. **Tema 2:** Geoprocesamiento básico. Descripción corta: operaciones espaciales como buffer, clip, intersect/overlay y sus impactos.
3. **Tema 3:** Modelos y automatización. Descripción corta: introducción a modelos de geoprocesamiento y scripts simples (p. ej., modelos en QGIS o Python básico).

Actividades

- **Actividad 1: Configuración de proyecto GIS** – Crear un proyecto, establecer datos base y preparar capas para análisis; énfasis en organización y reproducibilidad.
- **Actividad 2: Geoprocesamiento básico** – Realizar operaciones como buffer y clip en un conjunto de datos; comparar resultados y discutir limitaciones.
- **Actividad 3: Modelo simple de procesamiento** – Construcción de un flujo de trabajo básico (modelo) que automatice una secuencia de geoprocesamientos.

- **Actividad 4: Evaluación de desempeño** – Analizar tiempos y recursos de procesamiento para distintos tamaños de datos y discutir mejoras.

Evaluación

- **Evaluación del Objetivo General** – Proyecto práctico de flujo de trabajo reproducible y reporte de resultados.
- **Evaluación de los Objetivos Específicos** –
 - Objetivo 1: lista de herramientas y criterios de selección para un caso de uso.
 - Objetivo 2: informe con resultados de geoprocAMIENTO y análisis de precisión.
 - Objetivo 3: modelo o script básico documentado y ejecutable.

Unidad 4: Unidad 4: Análisis espacial y visualización

Objetivos de Aprendizaje

- Aplicar técnicas de análisis espacial: proximidad, superposición y análisis básico de redes cuando sea pertinente.
- Interpretar y evaluar resultados analíticos para tomar decisiones o proponer acciones.
- Diseñar mapas temáticos y reportes que comuniquen hallazgos de manera clara y accesible.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Análisis espacial: proximidad y superposición. Descripción corta: fundamentos y ejemplos de uso práctico.
2. **Tema 2:** Análisis de redes y conectividad (opcional). Descripción corta: conceptos básicos si aplica al caso de estudio.
3. **Tema 3:** Cartografía temática y diseño de mapas. Descripción corta: principios de diseño, legibilidad y elección de simbología.
4. **Tema 4:** Ética, accesibilidad y comunicación en SIG. Descripción corta: consideraciones de privacidad, licencias y presentación responsable.

Actividades

- **Actividad 1: Análisis de proximidad** – Realizar buffers y evaluaciones de cercanía para identificar áreas de intervención; discusión de resultados y implicaciones.
- **Actividad 2: Análisis de superposición** – Intersección de capas para identificar coincidencias de variables; interpretación de resultados para toma de decisiones.
- **Actividad 3: Cartografía temática** – Diseño de mapas temáticos (choropleth, graduated symbols) y evaluación de legibilidad y accesibilidad.
- **Actividad 4: Presentación de resultados** – Preparación de un informe visual y oral con recomendaciones, enfocando claridad y ética.

Evaluación

- **Evaluación del Objetivo General** – Proyecto de análisis y visualización con presentación de resultados y recomendaciones.
- **Evaluación de los Objetivos Específicos** –
 - Objetivo 1: informe de análisis con explicación de métodos y resultados.
 - Objetivo 2: interpretación y justificación de las conclusiones basadas en el análisis.
 - Objetivo 3: entrega de un mapa temático bien diseñado y un breve informe de diseño.

Unidad 5: Unidad 5: Proyecto SIG y consideraciones éticas y de gestión

Objetivos de Aprendizaje

- Planificar un proyecto SIG: alcance, datos necesarios, herramientas, cronograma y entregables.
- Ejecutar el proyecto SIG: recopilación o adquisición de datos, procesamiento, análisis y generación de resultados.
- Presentar y evaluar impactos, implicaciones éticas y consideraciones de derechos, licencias y privacidad.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Ciclo de un proyecto SIG. Descripción corta: fases, roles y entregables, gestión de riesgos y planificación.
2. **Tema 2:** Gestión de datos y metadatos. Descripción corta: organización, calidad, control de versiones y documentación.
3. **Tema 3:** Presentación de resultados y comunicación. Descripción corta: informes, visualización, presentaciones y divulgación.
4. **Tema 4:** Ética, privacidad y licencias. Descripción corta: consideraciones de uso de datos, derechos de autor y licencias de datos geoespaciales.

Actividades

- **Actividad 1: Plan de proyecto SIG** – Elaboración de un plan formal con objetivos, alcance, datos necesarios, cronograma y criterios de éxito.
- **Actividad 2: Ejecución y documentación** – Recolección o importación de datos, procesamiento y creación de resultados; registro de metadatos y versión.
- **Actividad 3: Informe final y presentación** – Preparación de un informe técnico y una presentación oral o póster para comunicar hallazgos y recomendaciones.
- **Actividad 4: Revisión ética y legal** – Análisis de implicaciones de uso de datos, privacidad, licencias y responsabilidad profesional.

Evaluación

- **Evaluación del Objetivo General** – Proyecto SIG completo con entrega escrita y presentación oral; evaluación de calidad de datos, procesos y comunicación.
- **Evaluación de los Objetivos Específicos** –
 - Objetivo 1: evidencia de planificación y gestión de recursos.
 - Objetivo 2: calidad de ejecución, reproducibilidad y resultados analíticos.
 - Objetivo 3: claridad ética y adecuación de las licencias, políticas de privacidad y recomendaciones finales.