

Fundamentos de Inteligencia Artificial y Bases de Datos Espaciales para Sistemas de Información Geográfica

Ciencias de la Educación | Educación general | para estudiantes de educación técnica/tecnológica | 4 semanas

Descripción del Curso

Este curso introduce a los estudiantes de educación técnica y tecnológica en los conceptos fundamentales de la inteligencia artificial (IA) con un enfoque aplicado a la construcción de bases de datos espaciales, orientado a sistemas de información geográfica (SIG). Se abordan las bases teóricas y prácticas necesarias para comprender cómo la IA puede integrarse con tecnologías espaciales para la gestión y análisis de información geográfica.

Dirigido a estudiantes interesados en Ciencias de la Educación con énfasis en tecnologías aplicadas, el curso combina metodologías teórico-prácticas que incluyen exposiciones, análisis de casos, y actividades de diseño y construcción de bases de datos espaciales bajo marcos de referencia específicos y requisitos propios de SIG.

Al finalizar, los estudiantes estarán capacitados para diseñar y construir bases de datos espaciales coherentes con marcos de referencia geográficos, integrando conceptos de IA para optimización y gestión eficiente de la información, contribuyendo así a la mejora de procesos educativos y tecnológicos vinculados a la georreferenciación y análisis espacial.

Objetivos Generales

- Describir los fundamentos de la inteligencia artificial y su aplicación en el ámbito de los sistemas de información geográfica.
- Construir bases de datos espaciales ajustadas a marcos de referencia geográficos y requisitos técnicos de SIG.
- Aplicar herramientas y técnicas de IA para la optimización y gestión eficiente de datos espaciales.
- Evaluar la calidad y coherencia de bases de datos espaciales implementadas en escenarios educativos y tecnológicos.

Competencias

- Diseñar bases de datos espaciales compatibles con sistemas de información geográfica bajo marcos de referencia específicos.
- Aplicar conceptos básicos de inteligencia artificial para mejorar la gestión y análisis de datos espaciales.
- Integrar estándares y requisitos técnicos en la construcción de bases de datos espaciales para entornos educativos y tecnológicos.
- Utilizar herramientas tecnológicas para la manipulación y organización de datos geoespaciales.

- Analizar y resolver problemas relacionados con la estructuración y consulta de información espacial en sistemas SIG.

Requerimientos

- Conocimientos básicos en informática y manejo de bases de datos.
- Familiaridad con conceptos elementales de geografía y sistemas de información geográfica.
- Acceso a software de SIG básico (por ejemplo, QGIS o similar) para prácticas.
- Conexión a internet para consulta de recursos y software en línea.
- Disposición para el trabajo colaborativo y aprendizaje práctico.

Unidades del Curso

Unidad 1: Introducción a la Inteligencia Artificial y Sistemas de Información Geográfica

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar los conceptos básicos de la inteligencia artificial y sus principales áreas de aplicación en sistemas de información geográfica, mediante análisis de casos prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir la estructura y funcionalidad de los sistemas de información geográfica, destacando la integración de técnicas de inteligencia artificial, a partir de ejemplos y explicaciones teóricas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar diferentes aplicaciones de inteligencia artificial en el ámbito de los sistemas de información geográfica, evaluando su impacto en la optimización del manejo de datos espaciales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la importancia de la integración de la inteligencia artificial en los sistemas de información geográfica, fundamentando su respuesta en criterios técnicos y aplicaciones concretas.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Inteligencia Artificial (IA)

- **Definición y conceptos básicos:** Explicación del concepto de IA, su historia y evolución. Diferenciación entre IA débil y fuerte.
- **Principales áreas de la IA:** Aprendizaje automático (machine learning), procesamiento de lenguaje natural, visión por computadora, sistemas expertos, robótica.
- **Componentes fundamentales de la IA:** Datos, algoritmos, modelos, entrenamiento y validación.

- **Casos prácticos de IA en diversos sectores:** Breve revisión de aplicaciones en salud, finanzas, industria y tecnología geoespacial.

2. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

- **Concepto y función de un SIG:** Definición de SIG, componentes básicos (hardware, software, datos, personas y métodos).
- **Tipos de datos espaciales:** Datos vectoriales (puntos, líneas, polígonos) y raster (imágenes, mapas de calor).
- **Estructura y arquitectura de los SIG:** Bases de datos espaciales, sistemas de gestión de datos, interfaz y herramientas de análisis.
- **Ejemplos de uso de SIG:** Planificación urbana, gestión ambiental, agricultura de precisión, transporte.

3. Integración de Inteligencia Artificial en Sistemas de Información Geográfica

- **Motivación para la integración:** Ventajas de aplicar IA en SIG para manejo, análisis y predicción de datos espaciales.
- **Técnicas de IA aplicadas en SIG:**
 - Clasificación y segmentación de imágenes satelitales mediante aprendizaje automático.
 - Detección de patrones espaciales y predicción usando redes neuronales.
 - Optimización de rutas y análisis de redes con algoritmos genéticos y aprendizaje por refuerzo.
- **Ejemplos prácticos:** Caso de estudio sobre detección de cambios en cobertura terrestre, predicción de riesgos ambientales, análisis de tráfico urbano.
- **Desafíos y limitaciones:** Calidad y cantidad de datos, complejidad computacional, interpretabilidad de modelos.

4. Comparación de Aplicaciones de IA en SIG y su Impacto

- **Análisis comparativo de métodos:** Comparación entre técnicas tradicionales de SIG frente a técnicas integradas con IA.
- **Evaluación de resultados:** Medición de precisión, velocidad, eficiencia y capacidad predictiva.
- **Impacto en la optimización del manejo de datos espaciales:** Mejora en la toma de decisiones, automatización, reducción de errores y costos.

5. Importancia y perspectivas futuras de la IA en SIG

- **Importancia técnica y práctica:** Beneficios de la integración para el desarrollo de soluciones inteligentes en geociencias.
- **Contribución a diferentes sectores:** Urbanismo inteligente, gestión de desastres, agricultura sostenible.
- **Futuro de la IA y SIG:** Tendencias emergentes, como SIG en la nube, Big Data geoespacial y sistemas cognitivos.
- **Ética y consideraciones sociales:** Privacidad, sesgos en los datos, impacto social.

Actividades

Actividad 1: Análisis de casos prácticos de IA en SIG

Objetivo: Identificar conceptos básicos de IA y sus aplicaciones en SIG mediante el análisis de casos prácticos.

Descripción:

- Dividir a los estudiantes en grupos pequeños.
- Proporcionar a cada grupo un caso práctico real o simulado donde se aplique IA en SIG (por ejemplo, detección de incendios forestales con imágenes satelitales y aprendizaje automático).
- Los grupos deben leer y analizar el caso, identificar qué técnicas de IA se usan y cuál es su función dentro del SIG.
- Realizar una breve presentación oral o escrita donde expliquen el caso y las aplicaciones de IA.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Presentación grupal o informe escrito del análisis del caso.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 2: Mapeo de la estructura y componentes de un SIG con IA

Objetivo: Describir la estructura y funcionalidad de los SIG, destacando la integración de técnicas de IA.

Descripción:

- Individualmente, los estudiantes deben crear un diagrama o mapa conceptual que represente la estructura del SIG incluyendo los componentes donde se integran técnicas de IA.
- Se debe incluir hardware, software, bases de datos espaciales, modelos de IA y ejemplos de funciones automatizadas.
- Luego se realiza una sesión de revisión grupal para comparar y discutir los mapas conceptuales.

Organización: Individual con discusión en grupo

Producto esperado: Diagrama o mapa conceptual individual y reporte de discusión grupal.

Duración estimada: 1.5 horas

Actividad 3: Comparativa de aplicaciones de IA en SIG

Objetivo: Comparar aplicaciones de IA en SIG evaluando su impacto en la optimización del manejo de datos espaciales.

Descripción:

- En grupos, los estudiantes investigan dos o más aplicaciones de IA en SIG, por ejemplo, clasificación de uso del suelo vs predicción de riesgos de inundación.
- Analizan ventajas, desventajas, resultados y eficiencia de cada aplicación.
- Preparan una tabla comparativa y una argumentación sobre cuál aplicación es más efectiva y por qué.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Tabla comparativa y presentación oral o escrita del análisis.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 4: Debate sobre la importancia y futuros desafíos de IA en SIG

Objetivo: Explicar la importancia de la integración de IA en SIG y fundamentar su respuesta en criterios técnicos y aplicaciones.

Descripción:

- Dividir la clase en dos grupos: uno a favor y otro en contra del uso intensivo de IA en SIG.
- Cada grupo prepara argumentos basados en beneficios, desafíos técnicos, éticos y sociales.
- Realizar un debate guiado donde se expongan y contrasten los puntos de vista.
- Finalizar con una reflexión escrita individual sobre la importancia de la integración de IA en SIG.

Organización: Grupos para debate, individual para reflexión

Producto esperado: Participación en debate y reflexión escrita individual.

Duración estimada: 1.5 horas

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre inteligencia artificial, sistemas de información geográfica y percepción de su interrelación.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas abiertas y de opción múltiple sobre conceptos básicos de IA y SIG.

Instrumento sugerido: Formulario digital o papel con 10 preguntas breves.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión de conceptos, capacidad de análisis y aplicación práctica de IA en SIG.

- Revisión de productos intermedios de actividades (mapas conceptuales, tablas comparativas, presentaciones).
- Observación y retroalimentación durante debates y discusiones grupales.
- Preguntas cortas al finalizar cada tema para clarificar dudas.

Instrumento sugerido: Rúbricas para actividades grupales e individuales, listas de cotejo para participación.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de los conceptos, habilidades para comparar aplicaciones y argumentar la importancia de la IA en SIG.

- Examen escrito con preguntas teóricas y prácticas (análisis de casos, comparación de aplicaciones, explicación fundamentada).
- Entrega de un informe final individual o grupal que sintetice los aprendizajes y reflexiones sobre la integración de IA en SIG.

Instrumento sugerido: Prueba estructurada y rúbrica para evaluación de informe.

Unidad 2: Fundamentos de Bases de Datos Espaciales y Marcos de Referencia Geográficos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir los componentes esenciales de las bases de datos espaciales, considerando sus funciones en sistemas de información geográfica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de clasificar los tipos de datos geográficos y explicar sus características para su adecuada gestión en bases de datos espaciales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar marcos de referencia geográficos para georreferenciar datos espaciales, garantizando la precisión y coherencia en sistemas SIG.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar esquemas básicos de bases de datos espaciales integrando los marcos de referencia geográficos apropiados para escenarios tecnológicos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las Bases de Datos Espaciales

- Definición y características de las bases de datos espaciales: Concepto, diferencia con bases de datos tradicionales, importancia en SIG.
- Componentes esenciales de una base de datos espacial: Datos espaciales, atributos, metadatos, índices espaciales.
- Funcionalidades en sistemas de información geográfica: Almacenamiento, consulta, análisis y visualización de datos espaciales.

2. Tipos de Datos Geográficos

- Datos vectoriales: Puntos, líneas y polígonos. Características y usos.
- Datos raster: Definición, formatos comunes, resolución espacial y aplicaciones.
- Datos topológicos: Concepto y valor en la gestión de relaciones espaciales.
- Datos temporales y tridimensionales: Introducción y ejemplos de aplicación.

3. Marcos de Referencia Geográficos

- Concepto y necesidad de los marcos de referencia en SIG: Coordinación y georreferenciación.
- Sistemas de coordenadas geográficas: Latitud, longitud y altitud.
- Sistemas de coordenadas proyectadas: Proyecciones cartográficas más comunes (UTM, Mercator, Lambert).
- Datum y sistemas de referencia espacial: Definición, tipos y ejemplos.
- Transformación y conversión entre sistemas de referencia: Métodos y herramientas básicas.

4. Diseño de Esquemas Básicos de Bases de Datos Espaciales

- Modelado de datos espaciales: Entidades, atributos y relaciones en bases de datos espaciales.
- Integración de marcos de referencia geográficos en el diseño de la base de datos.

- Uso de esquemas y diagramas: Creación de esquemas conceptuales y lógicos para bases de datos espaciales.
- Consideraciones para la implementación en entornos tecnológicos: Herramientas y plataformas comunes (PostGIS, Spatialite, etc.).

Actividades

Actividad 1: Identificación y descripción de componentes de una base de datos espacial

Objetivo: Identificar y describir los componentes esenciales de las bases de datos espaciales.

Descripción:

- El docente presenta un esquema general de una base de datos espacial.
- Los estudiantes, en parejas, analizan y listan los componentes observados (datos espaciales, atributos, índices, etc.) y describen su función.
- Discusión grupal para complementar y aclarar dudas.

Organización: Parejas con discusión grupal posterior.

Producto esperado: Lista con descripción de componentes esenciales.

Duración estimada: 45 minutos.

Actividad 2: Clasificación práctica de datos geográficos

Objetivo: Clasificar tipos de datos geográficos y explicar sus características.

Descripción:

- Se proporciona un conjunto de datos geográficos (imágenes raster, archivos con puntos, líneas y polígonos).
- Individualmente, los estudiantes clasifican cada dato según su tipo (vectorial, raster, topológico) y explican por escrito sus características y posibles usos.
- Revisión en grupo para corregir y complementar.

Organización: Individual con puesta en común en grupo.

Producto esperado: Documento escrito con clasificación y explicaciones.

Duración estimada: 1 hora.

Actividad 3: Aplicación de marcos de referencia geográficos

Objetivo: Aplicar marcos de referencia para georreferenciar datos espaciales.

Descripción:

- Se entrega a los estudiantes una serie de coordenadas sin referencia espacial o con referencias diferentes.
- Mediante software SIG básico o herramientas en línea, los estudiantes asignan el sistema de referencia adecuado y transforman las coordenadas a un sistema común.
- Se realiza una presentación corta explicando el proceso y la importancia de la precisión en la georreferenciación.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Archivo con datos georreferenciados y presentación explicativa.

Duración estimada: 1.5 horas.

Actividad 4: Diseño de un esquema básico de base de datos espacial

Objetivo: Diseñar esquemas básicos integrando marcos de referencia para bases de datos espaciales.

Descripción:

- En grupos, los estudiantes eligen un escenario tecnológico (por ejemplo, gestión de parques, redes de transporte, catastro).
- Diseñan un esquema conceptual y lógico de base de datos espacial que incluya entidades, atributos y relaciones, incorporando el marco de referencia geográfico adecuado.
- Presentan el diseño mediante diagramas y justifican la elección del sistema de referencia.

Organización: Grupos de 4-5 estudiantes.

Producto esperado: Esquema diagramado y presentación oral o escrita del diseño.

Duración estimada: 2 horas.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre bases de datos y conceptos básicos de georreferenciación.

Cómo se evalúa: Cuestionario breve con preguntas abiertas y de opción múltiple sobre conceptos iniciales.

Instrumento sugerido: Prueba escrita o digital de 15 minutos al inicio de la unidad.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en la comprensión y aplicación de los conceptos mediante actividades prácticas.

Cómo se evalúa: Revisión continua de productos de actividades, observación de participación en discusiones y retroalimentación personalizada.

Instrumento sugerido: Rúbrica para actividades prácticas, listas de cotejo para participación y entrega de productos.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de los contenidos de la unidad y capacidad para diseñar bases de datos espaciales con marcos de referencia adecuados.

Cómo se evalúa: Examen teórico-práctico que incluye preguntas conceptuales, clasificación de datos y diseño de esquema básico con justificación del marco de referencia.

Instrumento sugerido: Examen escrito con ejercicios prácticos y preguntas abiertas, duración aproximada 2 horas.

Unidad 3: Construcción y Organización de Bases de Datos Espaciales según Requisitos de SIG

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar bases de datos espaciales respetando los estándares y normativas vigentes para sistemas de información geográfica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de construir bases de datos espaciales integrando marcos de referencia geográficos y asegurando la correcta organización de los datos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar criterios técnicos para validar la coherencia y calidad de los datos espaciales dentro de la base de datos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de implementar procedimientos de integración de bases de datos espaciales en entornos SIG utilizando herramientas específicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de documentar el proceso de construcción y organización de bases de datos espaciales conforme a los requisitos técnicos establecidos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las bases de datos espaciales para SIG

- Concepto de bases de datos espaciales: definición y características principales.
- Importancia de las bases de datos espaciales en sistemas de información geográfica.
- Componentes básicos de una base de datos espacial.

2. Estándares y normativas para bases de datos espaciales

- Principales estándares internacionales: OGC (Open Geospatial Consortium), ISO 191xx.
- Normativas nacionales y sectoriales aplicables a bases de datos espaciales.
- Tipos de datos espaciales: vectoriales y raster, y su representación normativa.
- Metadatos: estándares para documentación y descripción de bases de datos espaciales.

3. Diseño de bases de datos espaciales

- Modelos de datos espaciales: entidad-relación espacial, modelos topológicos.
- Diseño conceptual y lógico de bases de datos espaciales.
- Organización de datos espaciales: tablas, atributos, relaciones espaciales.
- Selección y definición de esquemas espaciales adecuados según estándares.

4. Integración de marcos de referencia geográficos

- Concepto de sistemas de referencia espacial y proyecciones cartográficas.
- Selección y aplicación de sistemas de referencia geográfica para bases de datos SIG.
- Transformación y reproyección de datos espaciales.
- Impacto del marco de referencia en la calidad y análisis de datos espaciales.

5. Construcción práctica de bases de datos espaciales

- Herramientas y software para la creación y gestión de bases de datos espaciales (PostGIS, QGIS, GeoServer).
- Procedimientos para la carga y organización de datos espaciales.
- Configuración de atributos espaciales y no espaciales.
- Prácticas de normalización y optimización de bases de datos espaciales.

6. Validación y aseguramiento de calidad de datos espaciales

- Criterios técnicos para validar coherencia espacial: integridad topológica, precisión, consistencia.
- Herramientas y métodos para la verificación y corrección de errores en bases de datos espaciales.
- Procedimientos para asegurar la calidad de los datos geográficos y atributos asociados.

7. Integración de bases de datos espaciales en entornos SIG

- Mecanismos de integración y sincronización de bases de datos espaciales.
- Configuración de conexiones y servicios web espaciales (WFS, WMS).
- Automatización de procesos de integración mediante scripts y herramientas SIG.
- Buenas prácticas para la interoperabilidad entre sistemas y bases de datos espaciales.

8. Documentación del proceso de construcción y organización

- Elementos esenciales para la documentación técnica de bases de datos espaciales.
- Formato y estructura de informes técnicos y manuales de usuario.
- Registro de decisiones de diseño, configuración y validación.
- Uso de metadatos para la gestión y difusión de bases de datos espaciales.

Actividades

Actividad 1: Análisis y diseño conceptual de una base de datos espacial

Objetivo: Diseñar bases de datos espaciales respetando los estándares y normativas vigentes para SIG.

Descripción:

- Se proporcionará un caso práctico con un conjunto de requerimientos para una base de datos espacial (ejemplo: mapa de uso del suelo de una zona urbana).
- Los estudiantes identificarán las entidades espaciales y atributos relevantes.
- Diseñarán un modelo conceptual respetando normas y estándares OGC e ISO.
- Presentarán un diagrama entidad-relación espacial y justificarán las elecciones técnicas.

Organización: Parejas

Producto esperado: Documento con diseño conceptual y diagrama ER espacial.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 2: Construcción y carga de datos en una base espacial con PostGIS y QGIS

Objetivo: Construir bases de datos espaciales integrando marcos de referencia geográficos y asegurando la correcta organización de los datos.

Descripción:

- Se guiará a los estudiantes para instalar y configurar PostGIS y QGIS.
- Cargarán un conjunto de datos espaciales vectoriales en la base de datos.
- Asignarán el sistema de referencia espacial adecuado y verificarán su correcta aplicación.
- Organizarán los datos en tablas con atributos definidos y validarán la estructura.

Organización: Individual

Producto esperado: Base de datos espacial funcional con datos cargados y organizados.

Duración estimada: 3 horas

Actividad 3: Validación y aseguramiento de calidad de datos espaciales

Objetivo: Aplicar criterios técnicos para validar la coherencia y calidad de los datos espaciales dentro de la base de datos.

Descripción:

- Los estudiantes utilizarán herramientas SIG para identificar errores topológicos y de atributos en una base de datos espacial dada.
- Realizarán correcciones y reportarán las acciones tomadas para mejorar la calidad.
- Reflexionarán sobre la importancia del aseguramiento de calidad para la integridad de los SIG.

Organización: Grupos de 3 estudiantes

Producto esperado: Informe de validación con errores identificados, correcciones aplicadas y conclusiones.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 4: Documentación técnica del proceso de construcción y organización de una base de datos espacial

Objetivo: Documentar el proceso de construcción y organización de bases de datos espaciales conforme a los requisitos técnicos establecidos.

Descripción:

- Los estudiantes elaborarán un documento técnico que incluya el diseño, selección de sistemas de referencia, procedimientos de carga, validación y organización de una base de datos espacial creada.
- Incluirán metadatos y formatos estándar para la documentación.
- Prepararán una presentación breve para compartir con sus compañeros.

Organización: Individual

Producto esperado: Documento técnico completo y presentación oral.

Duración estimada: 2 horas

Evaluación

Evaluación diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre bases de datos espaciales, estándares SIG y sistemas de referencia geográfica.

Cómo se evalúa: Cuestionario breve de opción múltiple y preguntas abiertas.

Instrumento sugerido: Test digital o papel con 10 preguntas clave.

Evaluación formativa

Qué se evalúa: Progreso en el diseño, construcción, validación e integración de bases de datos espaciales a través de actividades prácticas.

Cómo se evalúa: Revisión continua de productos de las actividades, retroalimentación individual y grupal, observación directa durante el trabajo en laboratorio.

Instrumento sugerido: Rúbrica de evaluación para cada actividad práctica, listas de cotejo y registros de observación docente.

Evaluación sumativa

Qué se evalúa: Capacidad para diseñar, construir, validar, integrar y documentar bases de datos espaciales respetando normativas y estándares SIG.

Cómo se evalúa: Proyecto final integrador que incluya diseño conceptual, base de datos construida y organizada, validación de datos, integración en entorno SIG y documentación completa.

Instrumento sugerido: Rúbrica de proyecto final con criterios claros para cada objetivo de la unidad, presentación oral y defensa ante el docente.

Unidad 4: Aplicación de Inteligencia Artificial en la Gestión y Análisis de Datos Espaciales

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar técnicas básicas de inteligencia artificial aplicadas al análisis de datos espaciales mediante el uso de ejemplos prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar algoritmos de inteligencia artificial para optimizar la gestión de bases de datos espaciales utilizando herramientas tecnológicas específicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar resultados obtenidos de análisis espacial mediante técnicas de IA y evaluar su impacto en la toma de decisiones en sistemas de información geográfica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar un flujo de trabajo que integre técnicas de inteligencia artificial para la mejora de la calidad y coherencia en bases de datos espaciales.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Inteligencia Artificial en Datos Espaciales

- Concepto y relevancia de la inteligencia artificial (IA) en el contexto geoespacial.
- Tipos de datos espaciales y su particularidad para el análisis con IA.
- Panorama general de aplicaciones de IA en Sistemas de Información Geográfica (SIG).

2. Técnicas Básicas de Inteligencia Artificial para el Análisis de Datos Espaciales

- Aprendizaje supervisado aplicado a datos espaciales: clasificación y regresión.
- Aprendizaje no supervisado: clustering y detección de patrones espaciales.
- Redes neuronales simples para reconocimiento de patrones geoespaciales.
- Ejemplos prácticos: uso de árboles de decisión, K-means y redes neuronales en análisis espacial.

3. Herramientas Tecnológicas para la Gestión y Análisis de Bases de Datos Espaciales con IA

- Introducción a plataformas y software: QGIS con extensiones de IA, Google Earth Engine, y librerías Python (scikit-learn, TensorFlow, PyTorch).
- Procesamiento y preparación de datos espaciales para algoritmos de IA.
- Implementación básica de algoritmos de IA sobre bases de datos espaciales.

4. Optimización de la Gestión de Bases de Datos Espaciales mediante Algoritmos de IA

- Automatización en la limpieza y validación de datos espaciales usando IA.
- Detección y corrección de errores en bases de datos geoespaciales.
- Mejora en la indexación y consulta eficiente de datos espaciales con técnicas inteligentes.

5. Interpretación y Evaluación de Resultados de Análisis Espacial con IA

- Visualización de resultados y mapas generados por modelos de IA.
- Evaluación de la precisión y relevancia de los modelos aplicados.
- Impacto de los análisis espaciales con IA en la toma de decisiones en SIG.

6. Diseño de Flujos de Trabajo Integrando IA para la Calidad y Coherencia de Bases de Datos Espaciales

- Conceptualización de un flujo de trabajo desde la captura hasta la validación de datos con IA.
- Integración de diferentes técnicas de IA para mejorar la calidad de bases de datos.
- Casos prácticos de flujos de trabajo aplicados en proyectos geoespaciales.

Actividades

Actividad 1: Análisis de Casos Prácticos de IA en Datos Espaciales

Objetivo: Identificar técnicas básicas de IA aplicadas al análisis de datos espaciales mediante ejemplos prácticos.

Descripción:

- El docente presenta varios casos reales donde se aplicó IA en análisis de datos espaciales.
- El estudiante analiza cada caso, identifica la técnica de IA utilizada y su propósito.
- Discusión grupal para comparar y contrastar las técnicas y aplicaciones.

Organización: Individual con discusión en grupos pequeños.

Producto esperado: Informe breve donde se describen técnicas identificadas y su utilidad en cada caso.

Duración estimada: 2 horas.

Actividad 2: Implementación Práctica de Algoritmos de IA para Clasificación Espacial

Objetivo: Aplicar algoritmos de IA para optimizar la gestión de bases de datos espaciales utilizando herramientas tecnológicas específicas.

Descripción:

- El estudiante prepara un conjunto de datos espaciales simplificado (por ejemplo, puntos de interés georreferenciados).
- Con ayuda de software (QGIS con complemento de IA o Python con librerías), aplica un algoritmo supervisado para clasificar datos.
- Evalúa el desempeño del modelo y genera un informe con resultados y visualización.

Organización: Individual o en parejas.

Producto esperado: Archivo con el modelo aplicado, visualizaciones y reporte de resultados.

Duración estimada: 3 horas.

Actividad 3: Interpretación de Resultados y Discusión del Impacto en la Toma de Decisiones

Objetivo: Interpretar resultados obtenidos de análisis espacial con IA y evaluar su impacto en la toma de decisiones en SIG.

Descripción:

- Se proporcionan mapas y resultados de análisis espacial realizados con IA.
- Los estudiantes interpretan los datos, identifican patrones y sugieren posibles decisiones basadas en ellos.
- Discusión en grupo sobre las implicaciones y limitaciones del análisis.

Organización: Grupos pequeños.

Producto esperado: Presentación grupal con interpretación y propuestas de toma de decisiones.

Duración estimada: 2 horas.

Actividad 4: Diseño de un Flujo de Trabajo Integrado para Mejora de Calidad en Bases de Datos Espaciales

Objetivo: Diseñar un flujo de trabajo que integre técnicas de IA para la mejora de calidad y coherencia en bases de datos espaciales.

Descripción:

- El docente explica los componentes básicos de un flujo de trabajo con IA en bases de datos espaciales.
- Los estudiantes diseñan un diagrama o esquema que integre técnicas de IA en cada etapa (captura, validación, análisis, almacenamiento).
- Se presenta el diseño y se recibe retroalimentación para refinamiento.

Organización: Grupos pequeños.

Producto esperado: Diagrama o esquema gráfico del flujo de trabajo y documento explicativo.

Duración estimada: 3 horas.

Evaluación**Evaluación Diagnóstica**

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre inteligencia artificial y bases de datos espaciales.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas abiertas y de opción múltiple sobre conceptos básicos de IA y SIG.

Instrumento sugerido: Test en plataforma digital o papel al inicio de la unidad.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en la aplicación práctica de técnicas de IA, comprensión de herramientas y capacidad de interpretar resultados.

Cómo se evalúa: Revisión continua y retroalimentación de actividades prácticas (implementación de algoritmos, análisis de casos, diseño de flujos).

Instrumento sugerido: Rúbricas para actividades prácticas, observación directa y autoevaluaciones guiadas.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Competencia integral para identificar, aplicar, interpretar y diseñar procesos con IA en gestión de datos espaciales.

Cómo se evalúa: Proyecto final donde el estudiante debe integrar un análisis espacial con IA, interpretar resultados y diseñar un flujo de trabajo para mejora de bases de datos.

Instrumento sugerido: Rúbrica detallada que valore la aplicación técnica, análisis crítico, presentación y documentación del proyecto.