
TOMA DE DECISIONES BASADAS EN SIG – ICYA 1025

Programa del curso

Horario de clase: lunes y miércoles 9:30 a.m. – 10:50 a.m.
Profesor: Juan Sebastián Hernández Suárez
Oficina: ML-714; Tel: 3394949 Ext. 1685
Correo electrónico: js.hernandezs@uniandes.edu.co

Asistente graduado: Juan José Molina Ríos
Oficina: Z-226; Tel: 3394949 Ext. 4863
Correo electrónico: j.molinar@uniandes.edu.co

Horario de atención a estudiantes: cita previa por correo electrónico

Salón magistral: SD-702
Salón laboratorio: Z-226

Descripción del curso

Los desafíos actuales en materia de desarrollo económico, sostenibilidad, resiliencia y adaptación a condiciones socioambientales cambiantes, requiere una toma de decisiones informada y robusta. En particular, la planificación, diseño, construcción, y operación de grandes obras de ingeniería, la gestión del riesgo de desastres, y el manejo, conservación y aprovechamiento de recursos naturales –solo por mencionar algunas aplicaciones–, requieren la obtención y análisis de diferentes tipos de datos para responder a problemas que involucran preguntas en donde el “qué” y, sobre todo, el “dónde” son cruciales. Por ejemplo, en la práctica es común enfrentarse a preguntas como qué comunidades están en peligro de sufrir inundaciones o deslizamientos, qué intersecciones tienen mayor accidentalidad, dónde un derrame de una sustancia peligrosa puede causar un mayor daño, dónde se localizan los potenciales conflictos de tipo social y ambiental al desarrollar un proyecto de infraestructura, o qué sitios son los más apropiados para ejecutar una iniciativa productiva. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han establecido como una herramienta clave para abordar muchas de estas preguntas. No obstante, persisten peligros y oportunidades en la medida que nuestras concepciones y valores determinan nuestras recomendaciones tanto como lo hacen nuestras capacidades técnicas.

Este curso busca impartir tanto los fundamentos técnicos para ejecutar análisis espaciales como las bases para evaluar cómo nuestro marco conceptual afecta nuestras conclusiones. En este sentido, el curso provee un entendimiento técnico básico de las herramientas necesarias para resolver varios problemas, y cómo debemos seleccionar los mejores modelos conceptuales para un problema dado. Los temas que se verán en el curso incluyen fundamentos sobre modelos y estructuras de datos, fuentes y recolección de información espacial, sistemas de coordenadas y de proyección, análisis de datos espaciales y tabulares, análisis de terreno y de datos de elevación, modelación cartográfica, elaboración de mapas, metadatos, y evaluación de calidad. Los talleres, casos de estudio y sesiones de laboratorio proveen experiencias prácticas que complementan la teoría vista en la clase magistral. Al concluir el curso, el estudiante obtendrá habilidades para el manejo integral y transparente de diferentes tipos de datos y adquirirá un conocimiento general sobre métodos y modelos básicos para resolver problemas espaciales.

Objetivos de aprendizaje

Este curso es una introducción a SIG, enfocado en la obtención y análisis de datos espaciales. Al finalizar el curso, el estudiante estará capacitado para:

- Aplicar principios y técnicas básicas de análisis espacial para proponer soluciones a diversos problemas.
- Determinar la ubicación de puntos en el espacio, con su respectiva georreferenciación.
- Recolectar, representar, visualizar y analizar bases de datos espaciales, con el fin de diseñar y desarrollar herramientas que asistan en la toma de decisiones, utilizando software especializado.
- Identificar posibles fuentes de errores en datos y productos espaciales, con su respectiva cuantificación.

Metodología

- La **solución de problemas** constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de ejercicios de aplicación y casos de estudio.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, **es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados con anterioridad** a cada una de las clases según el cronograma del curso.

Cronograma del curso

El curso se desarrollará de acuerdo con el siguiente cronograma:

SEMANA		FECHA		MAGISTRAL	CAPÍTULO LIBRO	LABORATORIO
1	Enero	Lunes	20	No hay clase		Introducción y creación de grupos
		Miércoles	22	Introducción al curso	Ref. 1: Cap. 1 Ref. 2: Cap. 1	
Lunes		27	Modelos de datos	Ref. 1: Cap. 2	Práctica 1: Nivelación de equipos	
Miércoles		29	Sistemas de coordenadas y proyecciones	Ref. 1: Cap. 3 Ref. 3: Cap 20		
3	Febrero	Lunes	3	Taller 1: Interpretación básica de planos topográficos	Ref. 4: Cap. 2, 6	Refuerzo: manejo de software SIG
4		Miércoles	5	Introducción al manejo de software SIG	Ref. 1: Cap. 4 Ref. 2: Cap. 2	Refuerzo: introduciendo datos en un SIG
		Lunes	10			
5		Miércoles	12	Geometría de Coordenadas	Ref. 3: Cap. 5-8, 11	Práctica 2: Adquisición de coordenadas, digitalización y entrada de datos
		Lunes	17			
6		Miércoles	19	Posicionamiento Global (GPS/GNSS)	Ref. 1: Cap. 5 Ref. 3: Cap. 13, 14	
		Lunes	24	Taller 2: Geometría de Coordenadas y GPS/GNSS		
		Miércoles	26			
7	Marzo	Lunes	3	Tecnología LiDAR	Ref. 1: Cap. 6 Ref. 3: Cap 15	Repaso: Parcial 1
		Miércoles	5	Fotogrametría y drones (UAVs)		
8		Sábado	8	Parcial 1 (contenido semanas 1 a la 6)		
		Lunes	10	Sensores remotos y datos digitales	Ref. 1: Cap. 6, 7	Práctica 3: Uso de Google Earth Engine y otras fuentes de datos
Miércoles	12					

SEMANA	FECHA		MAGISTRAL	CAPÍTULO LIBRO	LABORATORIO	
		Lunes	17	Semana de receso (17 al 22 de marzo)		
		Miércoles	19			
9		Lunes	24	Festivo		Refuerzo: Tablas y bases de datos
		Miércoles	26	Tablas, bases de datos relacionales	Ref. 1: Cap. 8 Ref. 2: Cap. 3	
		Viernes	28	Reporte 30%		
10	Abril	Lunes	31	Análisis Espacial Básico	Ref. 1: Cap. 9 Ref. 2: Cap. 7	Refuerzo: Análisis Espacial Básico
		Miércoles	2			
		Sábado	5	Salida de campo (opcional)		
11		Lunes	7	Caso de estudio 1		Práctica 4: Simulación vuelo de drones
		Miércoles	9			
		Viernes	11	Límite retiro de clases		
		Lunes	14	Semana Santa (14 al 19 de abril)		
Miércoles		16				
12		Lunes	21	Análisis Raster	Ref. 1: Cap. 10 Ref. 2: Cap. 9	Práctica 5: Dibujo asistido por computador - Parte 1 (AutoCAD)
		Miércoles	23	Modelos cartográficos	Ref. 1: Cap. 13 Ref. 2: Cap. 9	
		Sábado	26	Parcial 2 (contenido semana 7 a la 11)		
13		Lunes	28	Caso de estudio 2		Práctica 6: Dibujo asistido por computador - Parte 2 (Revit)
		Miércoles	30			
14		Mayo	Lunes	5	Análisis de Terreno	Ref. 1: Cap. 11
	Miércoles		7	Interpolación	Ref. 1: Cap. 12	
15	Lunes		12			Caso de estudio 3
Miércoles	15					
16	Lunes		19	Sesión de repaso		Sesiónde repaso
	Miércoles		21			
Sábado	24		Examen Final (contenido semana 12 a la 15)			
Semana 26 - 30 de mayo: Entrega y sustentación informe salida de campo						
Los libros de referencia están disponibles en la biblioteca del ML						

Referencias

- Bolstad, P. & Manson, S. (2022) *GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems*, 7th Edition, Eider Press.
- Law, M. & Collins, A. (2021) *Getting to Know ArcGIS Pro 2.8*, 4th Edition, Esri Press.
- Wolf, P.R. & Ghilani, C.D. (2016) *Topografía*, Edición 14^a, Alfaomega.
- Torres, A. & Villate, E. (2000) *Topografía*, Edición 4^a, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

Notas importantes

De acuerdo con el reglamento de estudiantes de pregrado de la Universidad, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos que serán considerados para el desarrollo y evaluación del curso:

- El curso será **reprobado** si el número total de fallas injustificadas supera las siete fallas, lo que corresponde al 20% de las 31 sesiones magistrales, de acuerdo con el artículo 43 del capítulo VII – Régimen académico. El control de asistencia se llevará a través de ejercicios tipo “bono” en clase, talleres, y casos de estudio.

- 2) Los estudiantes deben ser responsables con la puntualidad. En el caso de no poder asistir o tener que llegar tarde, deben avisar al profesor con anterioridad. En todo caso, se debe tener en cuenta que:
 - a. No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo con el reglamento. La puerta del salón permanecerá abierta únicamente durante los primeros **15 minutos de la clase**.
 - b. El llegar tarde a las prácticas de laboratorio tiene la siguiente penalidad: **Pasados 10 minutos el estudiante tiene 0 en la práctica**.
- 3) Es responsabilidad del equipo instructor entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la aplicación de la evaluación parcial.
- 4) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los cuatro (4) días hábiles siguientes a la publicación de la misma.
- 5) Los estudiantes deben preparar y leer el material antes de la clase magistral.**
- 6) La nota total de la práctica se compone de una nota grupal (informe y entrega) y una nota individual. En los primeros 15 minutos de cada práctica de laboratorio, se hará un quiz sobre el contenido de la guía para ese día. Por lo tanto, se espera que todos los estudiantes hayan leído la guía de la práctica con anterioridad. El mismo día de entrega de la práctica (antes de las 11:59 p.m.), cada integrante deberá evaluar el rendimiento de sus compañeros de grupo en la práctica completando un formulario que se indicará en cada guía de laboratorio.
- 7) Es **OBLIGATORIO** que todos los estudiantes, sin excusa válida, asistan a las secciones de laboratorio. De no cumplir, la nota de la práctica será cero (0).
- 8) La nota de cada práctica será evaluada porcentualmente de la siguiente forma:
 - a. Quiz de laboratorio 15%
 - b. Informe y entregas de la práctica 85%

Sistema de evaluación

- | | |
|--|-------------------|
| • Exámenes (3) | 50% (15%-15%-20%) |
| • Prácticas de laboratorio y salida de campo | 20% |
| • Salida de campo o proyecto final | 10% |
| • Talleres y casos de estudio (5) | 20% |

Todas las notas durante este periodo tendrán un valor numérico que será calculado al final con los porcentajes respectivos. La nota final tendrá dos cifras decimales.

Salida de campo

La asistencia a la salida de campo es **opcional**. Aquellas personas que no asistan, se les cambiará la actividad por el desarrollo de un proyecto final individual.

Si la asistencia a la salida de campo es confirmada por el o la estudiante y no asiste el día de la actividad, su nota correspondiente será de 0 sin posibilidad de desarrollar el proyecto final, a menos que presente excusa válida en los tiempos establecidos por la Universidad.

Laboratorios

Los laboratorios son el refuerzo práctico de la clase magistral. Estos están compuestos de una clase donde los estudiantes tienen el tiempo para realizar la práctica y reforzar sus conocimientos con el apoyo de los monitores y el asistente graduado. La entrega de la práctica se hace mediante Bloque Neón. Considere que:

1. **No** se aceptan trabajos tarde.
2. **No** se aceptan trabajos en formatos distintos a los de la práctica.
3. **No** se aceptan trabajos que no abran o incompletos. Los estudiantes deben verificar esto.

Metas ABET

Las metas de aprendizaje ABET evaluadas en este curso son:

- (SO5) Trabajo en equipo: Capacidad para funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros en conjunto proporcionan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
- (SO6) Experimentación: Habilidad para desarrollar y conducir apropiadamente experimentación, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería para elaborar conclusiones.
- (SO7) Aprendizaje para toda la Vida: Habilidad para adquirir y aplicar nuevo conocimiento según sea necesario, usando estrategias de aprendizaje apropiadas.

Ajustes razonables

En este curso se tendrá en cuenta la política de *ajustes razonables* a las que hace referencia el Consejo Académico de la Universidad. Estos se entienden como todas las acciones, estrategias, apoyos, recursos y adaptaciones empleadas para garantizar a las y los estudiantes que tienen una discapacidad o condición médica especial su participación, desarrollo y aprendizaje en educación superior, favoreciendo la equiparación de oportunidades y garantía de sus derechos. Estos ajustes tienen el objetivo de eliminar las posibles barreras visibles o invisibles, que impidan el pleno goce del derecho a la educación. Estos son *ajustes* porque se adaptan a la condición específica de cada estudiante, y *razonables* porque no imponen una carga desproporcionada o indebida a la Universidad. La Decanatura de Estudiantes es la unidad que acompaña a los estudiantes en la identificación e implementación de este tipo de ajustes.

Protocolo MAAD

El miembro de la comunidad que sea sujeto, presencie o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas.

Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:

- ✓ Línea MAAD: lineamaad@uniandes.edu.co
- ✓ Ombudsperson: ombudsperson@uniandes.edu.co
- ✓ Decanatura de Estudiantes: centrodeapoyo@uniandes.edu.co
- ✓ Red de Estudiantes – PACA (Pares de Acompañamiento contra el Acoso) paca@uniandes.edu.co
- ✓ Consejo Estudiantil Uniandino (CEU): comiteacosoceu@uniandes.edu.co