

TOMA DE DECISIONES BASADAS EN SIG – ICYA 1025

Programa del curso

Horario de clase: martes y jueves 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: Laura Lucía Mariño Quintero
Oficina: ML-126; Tel: 3394949 Ext. 2819
Correo electrónico: l.marino@uniandes.edu.co

Horario de atención a estudiantes: cita previa por correo electrónico

Salón magistral: ML-604
Salón laboratorio: Z-226

Descripción del curso

Los desafíos actuales en materia de desarrollo económico, sostenibilidad, resiliencia y adaptación a condiciones socioambientales cambiantes requieren 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 en 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 el 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	Agosto	Martes	5	Introducción al curso	Ref. 1: Cap. 1 Ref. 2: Cap. 1	Introducción y creación de grupos
		Jueves	7	No hay clase		
2		Martes	12	Modelos de datos	Ref. 1: Cap. 2	Práctica 1: Nivelación de equipos
		Jueves	14	Sistemas de coordenadas y proyecciones	Ref. 1: Cap. 3 Ref. 3: Cap. 20	
3		Martes	19	Taller 1: Interpretación básica de planos topográficos	Ref. 4: Cap. 2, 6	Práctica 2a: Dibujo asistido por computador - Parte 1 (AutoCAD)
		Jueves	21			
4		Martes	26	Introducción al manejo de software SIG	Ref. 1: Cap. 4 Ref. 2: Cap. 2	Práctica 2b: elaboración de mapas
		Jueves	28	Geometría de Coordenadas	Ref. 3: Cap. 5-8, 11	
5		Martes	2			Nivelación diferencial y trigonométrica
6		Martes	9			
		Jueves	11	Taller 2: Geometría de Coordenadas y nivelación		
7	Septiembre	Martes	16	Posicionamiento Global (GPS/GNSS)	Ref. 1: Cap. 5 Ref. 3: Cap. 13, 14	Repaso: Parcial 1
		Jueves	18	Tecnología LiDAR, fotogrametría y drones (UAVs)	Ref. 1: Cap. 6 Ref. 3: Cap. 15	
		Sábado	20	Parcial 1 (contenido semanas 1 a la 6)		
8		Martes	23	Sensores remotos y datos digitales	Ref. 1: Cap. 6, 7	Práctica 4: Uso de Google Earth Engine y otras fuentes de datos
		Jueves	25			

SEMANA	FECHA		MAGISTRAL	CAPÍTULO LIBRO	LABORATORIO		
		Lunes	29	Semana de receso (29 de septiembre al 4 de octubre)			
		Sábado	4				
9	Octubre	Martes	7	Tablas, bases de datos relacionales	Ref. 1: Cap. 8 Ref. 2: Cap. 3	Práctica 5: Simulación vuelo de drones	
		Jueves	9				
		Viernes	10	Reporte 30%			
		10	Martes	14	Análisis Espacial Básico	Ref. 1: Cap. 9 Ref. 2: Cap. 7	Refuerzo: Análisis Espacial Básico
Jueves			16				
		Sábado	18	Salida de campo (opcional)			
11		Martes	21	Caso de estudio 1		Refuerzo: Caso de estudio 1	
		Jueves	23				
		Viernes	24	Límite retiro de clases			
12		Martes	28	Análisis Ráster	Ref. 1: Cap. 10 Ref. 2: Cap. 9	Práctica 6a: Dibujo asistido por computador - Parte 2 (Revit)	
		Jueves	30	Modelos cartográficos	Ref. 1: Cap. 13 Ref. 2: Cap. 9		
		Noviembre	Sábado	1	Parcial 2 (contenido semana 7 a la 11)		
13			Martes	4	Interpolación	Ref. 1: Cap. 12	Práctica 6b: Dibujo asistido por computador - Parte 2 (Revit)
			Jueves	6			
14	Martes		11	Caso de estudio 2		Refuerzo: Caso de estudio 2	
	Jueves		13				
15	Martes		18	Análisis de Terreno	Ref. 1: Cap. 11	Refuerzo: Análisis de Terreno e Interpolación	
	Jueves		20				
16	Martes		25	Entrega y sustentación informe salida de campo		Sesión de repaso	
	Jueves		27				
	Sábado		29	Examen Final (contenido semana 12 a la 15)			
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. y Ghilani, C.D. (2016). *Topografía*, 14.^a edición, Alfaomega.
- Torres, A. & Villate, E. (2000). *Topografía*, 4.^a edición, 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 cabo a través de ejercicios tipo “bono” en clase, talleres y casos de estudio.
- 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 | 20% |
| • Salida de campo o proyecto final | 10% |
| • Talleres y casos de estudio (4) | 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 la 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