

# SENSORES REMOTOS

Prof.: Edier Aristizábal

*versión del programa:* 21 de agosto de 2025

## 1. Introducción

En los últimos años, los satélites de observación de la Tierra han generado grandes cantidades de datos geospaciales que están disponibles gratuitamente para la sociedad y los investigadores en Geociencias y otras ramas interesadas en la observación y monitoreo del planeta Tierra. Este escenario plantea desafíos para las infraestructuras de datos espaciales a la hora de almacenar, procesar, diseminar y analizar adecuadamente estos grandes conjuntos de datos. Para satisfacer estas demandas, se han propuesto y desarrollado plataformas para la gestión y el análisis de grandes datos de observación de la Tierra.

Este curso de *Sensores Remotos* está orientado para estudiantes de geociencias con el objeto de aprender a utilizar estas herramientas de teledetección en geología. El curso comprende la teoría general de sensores remotos y procesamiento de imágenes de satélite utilizando dos de estas plataformas: Google Earth Engine (GEE) y openEO.

Las técnicas de sensores remotos enseñadas en el curso se enfocan exclusivamente para la fotointerpretación geológica, es decir diferenciar unidades litológicas, al igual que fotointerpretación geomorfológica, es decir formas y procesos morfodinámicos, y de forma somera a coberturas del suelo.

El procesamiento de imágenes es una herramienta ampliamente utilizada actualmente, adquirir estas herramientas seguramente le ampliará sus perspectivas profesionales en el campo de las geociencias aplicada en ingeniería.

## 2. Recomendación

Para tomar el curso se recomienda al estudiante tener conocimientos en Sistemas de Información Geográfica, geología, geomorfología, y geología estructural. De esta forma el estudiante podrá sacar el máximo beneficio del

contenido del curso.

En caso que el estudiante no tenga estos conocimientos, se recomienda que cancele el curso. Es posible que tome el curso y lo apruebe, con mucha mayor dificultad, sin embargo no podrá explotar todas las posibilidades que ofrecen los sensores remotos.

### 3. Programa

El contenido del curso se puede consultar en su página web <https://edieraristizabal.github.io/Sensores-Remotos/> y comprende los siguientes temas a desarrollar:

#### 3.1. Sensores ópticos

- Energía electromagnética y espectro
- Interacciones con la atmosfera
- Interacción con la superficie
- Características de las imágenes
- Interacción con el objeto
- Orbitas
- Tipo de sensores
- Resolución

#### 3.2. Introducción a la fotografía aérea

- Historia
- Estereoscopio
- Visión estereoscópica
- Fotointerpretación con anaglifos
- Escala
- Desplazamiento del relieve
- Paralaje
- Medición del relieve

#### Taller 1 – Fotogrametría

### 3.3. Criterios de Fotointerpretación

- Técnicas y métodos de fotointerpretación
- Principios básicos
- Lectura mapas topográficos
- Drenajes
- Patrón de drenajes
- Paisaje estructural
- Procesos morfodinámicos

#### Taller 2 – Fotointerpretación

### 3.4. Plataformas para la Observación de la Tierra

- Google Earth Engine
- OpenEO
- Firma espectral (agua, suelo, vegetación)
- Cálculo de índices

#### Taller 3 – Cálculo de índices

### 3.5. Imágenes de satélite

- Procesamiento de imágenes
- Transformación de imágenes
- Clasificación de imágenes
- Evaluación de la precisión

#### Taller 4 – Clasificación de imágenes satelitales

### 3.6. Sensores de antena

- RADAR
- SAR
- InSAR
- DInSAR
- LIDAR

#### Taller 5 – Imágenes de radar

## 4. Evaluación del curso

### 4.1. Talleres (50 %)

El curso se evalúa con 5 talleres del 10 %. La descripción de cada uno de los talleres se encuentra en la página web <https://edieraristizabal.github.io/Sensores-Remotos/>.

Los talleres deberán cargarse a la plataforma de Google Classroom en formato PDF. El nombre del archivo deberá tener el número del taller y el nombre y apellido del estudiante (Ej. Taller 1\_EdierAristizabal). En caso de no entregarse de esta forma tendrá un descuento del 1.0 de la nota obtenida. La presentación de los talleres tiene un **formato libre**, el cual exige un trabajo de creatividad, orden y claridad del estudiante, de tal forma que transmita la información de forma correcta y adecuada al evaluador. Los criterios utilizados para la evaluación y asignación de nota a los talleres son:

- Ejecución: que el taller se presente completo y desarrolle todas las actividades solicitadas.
- Claridad y orden: que se desarrolle de forma secuencial y clara en términos de la estructura, redacción y figuras o tablas de apoyo.
- Conciso: que pueda transmitir la información suficiente de forma corta y directa.
- Desarrollo adecuado: que el procedimiento, análisis y observaciones realizadas sean correctas de acuerdo al contenido y estado del arte del curso.

### 4.2. Parcial (25 %)

Posterior a la entrega del Taller 5 se realizará un parcial teórico individual con un porcentaje del 25 %. El parcial corresponde a 50 preguntas de selección múltiple que el estudiante deberá responder en 2 horas.

### 4.3. Trabajo de campo (25 %)

El 25 % restante de la nota del curso corresponde al trabajo de campo que se encuentra en la página web. Es importante tener en cuenta que dicho taller implica trabajo pre-campo, sin embargo la nota se realiza durante la salida de campo. Esto implica que si la persona no asiste a campo tiene una nota de 0 en el 25 % que representa este trabajo.

## 5. Referencias

El curso utilizará material de diferentes fuentes bibliográficas, entre las cuales se destacan las siguientes, por lo cual se recomienda su consulta:

- Aerial photographs in geologic interpretation and mapping. US Geological Survey professional paper 373. Richard Ray (Eds). 1960.
- Fundamentals of remote sensing. A Canada centre for remote sensing tutorial. Natural Resources Canada.
- Principles of remote sensing, an introductory textbook. The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC). 2009.
- Guía Teórica de Fotogeología. Gutierrez A. Julian. Universidad de Los Andes, Merida, Venezuela
- Manual de ejercicios de laboratorio fotogrametría y fotointerpretación. Carlos Pacheco & Ennio Pozzobon. Universidad de Los Andes. 2006.