

Teledetección

| | |
|---------------------------------|--|
| UNIDAD ACADÉMICA | Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia |
| NOMBRE DEL CURSO | Teledetección |
| CÓDIGO | |
| NIVEL | V |
| PERÍODO LECTIVO | II Ciclo |
| TIPO DE CURSO | Regular |
| MODALIDAD | 17 semanas |
| NATURALEZA | Teórico - Práctico |
| CRÉDITOS | 4 |
| HORAS SEMANALES | 11 |
| HORAS PRESENCIALES | 3 (2T -1P) |
| HORAS DE ESTUDIO INDEPENDIENTE | 8 |
| HORAS DE ATENCION AL ESTUDIANTE | 2 |
| HORAS DOCENTE | 3 |
| REQUISITO | Fotogrametría II |
| CORREQUISITO | Ninguno |
| DOCENTE | Manuel Ramírez Núñez, Esteban Mora Vargas |

Descripción del curso:

La teledetección o percepción remota engloba una serie de técnicas y procesos que permiten obtener imágenes de la superficie terrestre de forma remota, es decir captadas por sensores situados en satélites o aviones, que posteriormente son tratadas e interpretadas con el objetivo de obtener información de la superficie terrestre y de sus cambios. Las imágenes registradas proporcionan información útil en proyectos de cartografía temática y geología, especialmente en la detección de estructuras y accidentes de dimensiones regionales. El carácter multi-espectral de los datos registrados por los sensores remotos permite establecer diferencias en suelos y rocas en base a su composición mineralógica, lo que resulta útil en la exploración minera. Los sensores multi-espectrales tienen la capacidad de captar la superficie terrestre en diferentes rangos de frecuencia o longitud de onda (bandas) del espectro electromagnético; esto permite la discriminación de los diferentes materiales y visualizar su distribución regional, permitiendo la generación de cartografía temática.

Este curso es de carácter teórico práctico, en él se realiza una introducción a los sensores remotos, desarrollando conceptos relacionados con fuentes de energía y principios de radiación, adquisición de datos, tipos de sensores y de satélites, incluyendo los principios del procesamiento digital de imágenes. Se le proporcionan al estudiantado conocimientos generales y herramientas básicas en el campo de la Teledetección, con lo que podrá obtener imágenes clasificadas con características de un mapa, las cuales pueden incorporarse posteriormente a un Sistema de Información Geográfica.

Dada su orientación de carácter teórico práctico, la asignatura presta una mayor atención a las lecciones presenciales sobre los contenidos teóricos, en las que se ofrecerá una panorámica del estado de la temática, así como de los fundamentos conceptuales y metodológicos para cada caso. Para lograr una mejor comprensión y asimilación del conocimiento por parte del estudiantado, se efectuarán sesiones prácticas de gabinete. En ellas el estudiantado habrá de identificar las cuestiones teóricas planteadas con anterioridad y resolverá los problemas técnicos y prácticos de una forma experimental utilizando imágenes y plataformas informáticas especializadas para su procesamiento.

Objetivo General:

Desarrollar destrezas y habilidades para el uso de la teledetección como herramienta para generar información útil en proyectos de cartografía y otras aplicaciones y aplicaciones relacionados a topografía, catastro, geodesia y geomática, mediante la utilización de técnicas de visualización, clasificación y procesamiento digital de imágenes.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

1. Entender los principios físicos y geométricos que intervienen en la captura de las imágenes tele-detectadas, mediante el estudio de las características físicas de las ondas electromagnéticas, materiales y las plataformas de captura, con el fin de procesar y corregir las imágenes para obtener información real y exacta de la superficie de la Tierra.
2. Realizar el proceso de clasificación de imágenes, mediante el uso de técnicas de procesamiento digital para detectar y definir los diferentes materiales que aparecen en una imagen tele-detectada.
3. Realizar el proceso de realce de imágenes, mediante la utilización de filtros para realzar características de interés de las imágenes digitales.
4. Utilizar la teledetección como herramienta para la generación de información en proyectos de generación cartografía temática, mediante la interpretación y procesamiento de imágenes.
5. Utilizar la teledetección como herramienta en los ámbitos forestal, geológico, y de manejo de desastres, mediante el estudio de sus potencialidades, características y limitaciones.

Contenido temático:

1. Introducción a la Teledetección

- 1.1. Definición
- 1.2. Elementos
- 1.3. Categorías
- 1.4. Relaciones y diferencias con las técnicas de la fotogrametría, vehículos aéreos no tripulados (drones) y Lidar
- 1.5. Fuentes de datos de imágenes
 - 1.5.1. Bancos de datos libres
 - 1.5.2. Bancos de datos comerciales
- 1.6. Características básicas de los rasters
- 1.7. Tipos de información o atributos almacenados
- 1.8. Formatos reconocidos
- 1.9. Tipos de resoluciones
- 1.10. Métodos de re-muestreo

2. Principios físicos de Teledetección:

- 2.1. Fuentes de energía y principios de radiación
- 2.2. Espectro electromagnético
- 2.3. Propiedades de las ondas electromagnéticas

- 2.4. Interacciones de la energía con la atmósfera
- 2.5. Interacciones de la energía con la superficie terrestre
- 2.6. Adquisición e interpolación de datos

3. Tipos de sensores y de satélites

- 3.1. Sensores ópticos
- 3.2. Sensores térmicos
- 3.3. Tipos de sensores de acuerdo a la cantidad de bandas
 - 3.3.1. Sensores multiespectrales
 - 3.3.2. Sensores hiperespectrales
- 3.4. Sensores de radar
- 3.5. Sensores LIDAR
- 3.6. Plataformas satelitales: LANDSAT, SPOT, IKONOS, World View, ASTER, otros

4. Procesamiento digital de imágenes

- 4.1. Pre-procesamiento
 - 4.1.1. Calibración del sensor
 - 4.1.2. Correcciones radiométricas, atmosféricas y geométricas
 - 4.1.3. Errores del detector y desplazamiento topográfico
- 4.2. Rectificación y restauración de imágenes
- 4.3. Manipulación de imágenes
 - 4.3.1. Realce espectral
 - 4.3.2. Realce espacial
 - 4.3.3. Radiométrica
 - 4.3.4. Temporal
 - 4.3.5. Angular
 - 4.3.6. Filtros
 - 4.3.7. Combinaciones de bandas
 - 4.3.8. Mosaicos
 - 4.3.9. Aplicación de cocientes de bandas e índices
- 4.4. Clasificación de imágenes
 - 4.4.1. Áreas de entrenamiento
 - 4.4.2. Clasificación no supervisada
 - 4.4.3. Clasificación supervisada
 - 4.4.4. Tipos de error
 - 4.4.5. Estadísticos Kappa

5. Interpretación de imágenes

- 5.1. Bases para la interpretación de imágenes
- 5.2. Variables y tipos de interpretación
- 5.3. Fases de la interpretación
- 5.4. Criterios para la interpretación visual
 - 5.4.1. Ventajas
 - 5.4.2. Limitaciones

6. Integración con Sistemas de Información Geográfica

- 6.1. Combinar imágenes con información vectorial
- 6.2. Formatos para importar y exportar imágenes
- 6.3. Aspectos del almacenamiento y visualización (volumen, eficiencia, velocidad)

7. Aplicaciones de los sensores remotos

- 7.1. Cartografía Digital

- 7.2. Ámbito ambiental
- 7.3. Ámbito forestal
- 7.4. Geología
- 7.5. Exploración minera
- 7.6. Manejo de desastres

8. Plataformas para el procesamiento digital de imágenes

- 8.1. Características básicas
- 8.2. Sistemas comerciales y libres
 - 8.2.1. ENVI
 - 8.2.2. ERDAS
 - 8.2.3. ESRI
 - 8.2.4. otros
- 8.3. Herramientas de conversión
- 8.4. Herramientas de procesamiento digital
- 8.5. Aspectos de rendimiento (almacenamiento, procesamiento, visualización)

9. Uso de sistemas GNSS en la teledetección

- 9.1. Estudio de la ionosfera
- 9.2. Estudio de la troposfera

Bibliografía:

Awange, J., & Kiema, J. (2013). Environmental Geoinformatics: Monitoring and Management. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.

Barale, V., & Martin Gade, M. (Eds). (2014). Remote Sensing of the African Seas. Netherlands: Springer Netherlands.

Jin, S., Cardellach, E., & Xie, F. (2014). GNSS Remote Sensing: Theory, Methods and Applications. Netherlands: Springer

Kuenzer, C., Dech, S., Wagner, W. (eds). (2015). Remote Sensing Time Series. vol 22. Switzerland: Springer International Publishing

Lillesand, T. & Kiefer, R. (2000). Remote Sensing and Image Interpretation. (4a Ed.). USA: John Wiley and Sons Inc.

McInerney, D., Kempeneers, P. (2015). Open Source Geospatial Tools. Switzerland: Springer International Publishing.

Njoku, E. (ed) (2014). Encyclopedia of Remote Sensing. New York: Springer

Richards, J. (2013). Remote sensing digital image analysis: an introduction. New York: Springer

Scaioni, M. (Ed). (2015). Modern Technologies for Landslide Monitoring and Prediction. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.

Srivastava, P., Mukherjee, S., Gupta, M., Islam, T. (Eds) (2014). Remote Sensing Applications in Environmental Research. Switzerland: Springer International Publishing.