



PROGRAMA DEL CURSO

TELEDETECCIÓN COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN AMBIENTAL

RESUMEN TEMÁTICA CURSO:

El curso se centra en el abordaje de las principales problemáticas ambientales relacionadas con los recursos agua, aire y suelo desde una óptica fisicoquímica para dar respuestas de gestión a través del uso de información satelital. Se divide en 20 horas de clases teóricas en donde se presentan las condiciones de equilibrio estacionario en las cuales deberían encontrarse los recursos, desde una óptica científica, y las principales perturbaciones naturales y antrópicas que generan desequilibrios ambientales como: eutrofización, derrame de contaminantes, smog fotoquímico, cambio climático, deforestación, inundaciones, incendios, pérdida de biodiversidad, cambio de uso del suelo, alteraciones en la criósfera. En este marco, se repasan los principios y fundamentos de la teledetección y se presentan las ventajas y desventajas de misiones satelitales disponibles para cada caso de estudio. Se desarrollan trabajos prácticos con software libre para que el alumno pueda adquirir experiencia en el procesamiento de datos satelitales y uso de GIS. Por último se presentan herramientas de gestión basadas en el uso de datos satelitales y SIG que permiten generar planificación del territorio sobre la base del análisis de mapas temáticos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS:

Es recomendable que posea conocimiento de estadística básica para uno de los trabajos prácticos y alguna experiencia en procesamiento de imágenes satelitales y SIG. Lectocomprensión de bibliografía en inglés.



OBJETIVOS:

- brindar conceptos teóricos y prácticos que permitan diseñar y llevar a cabo planes de diagnóstico y monitoreo ambiental mediante el uso de herramientas de teledetección.
- capacitar a los estudiantes en el uso de herramientas estadísticas y de geoprocésamiento para realizar análisis de datos satelitales de diferentes sensores relacionados con las principales problemáticas ambientales actuales.
- formar al alumno para que sea capaz de adquirir información satelital y procesarla de manera autónoma mediante el uso de datos y programas de libre acceso.

CONTENIDOS:

Presentación de las principales problemáticas ambientales a la luz de la teledetección: Recursos Hídricos continentales. Inundaciones, eutrofización, contaminantes específicos (plaguicidas, metales pesados). Mares y Océanos: Marea Roja, derrames de petróleo, acidificación. Efectos en la criósfera. Atmósfera: agujero de ozono, cambio climático, smog fotoquímico, emisiones por actividad ganadera, incendios, lluvia ácida. Suelo: pasivos ambientales por actividad minera, salinización, cambios de uso. Procesos de deforestación y avance de la frontera agrícola. Desertificación. Pérdida de biodiversidad. Pobreza e indicadores socioeconómicos.

Monitoreo ambiental, teledetección aplicada a estudios medioambientales: Introducción al monitoreo satelital de especies en medio líquido, sólido y gaseoso. Modos de medición. Firmas espectrales. Detección de áreas quemadas y evaluación de la severidad del fuego. Misiones satelitales orientadas al monitoreo Ambiental: OCO, TERRA, AQUA, ENVISAT, AURA, serie SENTINEL, serie LANDSAT. Índices sintéticos (NDVI; MNDWI, NBI). Recolección de datos de campo. Validación de variables geofísicas obtenidas a partir de datos satelitales.

Aplicaciones de Sistemas de información geográfica (SIG) en monitoreo ambiental. Elaboración de mapas temáticos: área quemada, área inundada. Índice de estado trófico, material particulado. Método de sumas ponderadas. Método de Jerarquías Analíticas. Análisis de Series Temporales. Detección de cambios.



MODALIDAD DE DICTADO, CARGA HORARIA Y EVALUACIÓN:

El curso se dicta en formato intensivo de cinco clases de 8 hs c/u con una carga horaria total de 40 hs, con clases teóricas (20 horas) y prácticas (20 horas) de trabajos prácticos basados en procesamiento de imágenes satelitales, uso de algoritmos basados en modelos estadísticos y elaboración de mapas temáticos en un SIG.

DOCENTES

- **Dra. Anabella Ferral (IG/CONAE-UBP):** Introducción a la Fisicoquímica Ambiental. Teledetección como herramienta de gestión para alcanzar los objetivos del milenio 2030. Teledetección de indicadores de contaminación ambiental: fase gaseosa (AIRE), líquida (AGUA) y sólida (SUELO). Herramientas para analizar y generar información espacial: Índices, Modelado Semiempírico. Métodos de Jerarquías Analíticas, Método de sumas ponderadas. Análisis de series temporales. Aplicaciones en el Recurso Agua: Calidad y cantidad. Mapas de vulnerabilidad y riesgo ambiental. (16 hs)
- **Dr. Juan Argañaraz (IG-CONICET):** Introducción a la Ecología del Fuego. Teledetección aplicada a la ecología del fuego. Respuesta espectral de las áreas quemadas, índices espectrales, confusiones con otras clases. Métodos y herramientas para la detección y mapeo de áreas quemadas. Evaluación de la severidad del fuego. Validación de los productos generados. (8 hs)
- **Mgter. Fernanda García (IG-CAEARTE/CONAE):** Teledetección aplicada a estudios de calidad de aire. SMOG fotoquímico y Erupciones Volcánicas. (8 hs)
- **Mgter. Leandro Cara (IANIGLA):** Criósfera. Características. Principales misiones que la estudian. Efecto del calentamiento global, Aplicaciones de teledetección. (8 hs)



Día	Mañana	Tarde
Lunes	Introducción a la Fisicoquímica Ambiental. Teledetección Ambiental. Principales Misiones satelitales en AIRE, SUELO y AGUA. Problemáticas asociadas al recurso AGUA: Cantidad y Calidad	Prácticos A-Detección de cuerpos de agua, caso bañados del Rio Dulce a partir de datos LANDSAT8-OLI. Información subpixel. B- Delimitación de cuenca hidrográfica a partir de un DEM. Habilidades: Elaboración de mapa temático a partir del uso de umbrales. Vectorización. Delimitación de cuencas. (Ferral)
Martes	Indicadores de calidad ambiental. Método de Jerarquías Analíticas: Ejemplo de mapa de riesgo de inundación. Método de sumas ponderadas: Ejemplo modelo de vulnerabilidad de acuífero a contaminación DRASTIC. Análisis de Series Temporales.	A- Práctico Eutrofización: Elaboración de mapas de estado trófico de un embalse a partir de datos satelitales e información de campo. B- Análisis de series temporales de temperatura y clorofila-aplicados de un embalse. Habilidad: Modelado semiempírico, Cálculo de índice, elaboración de mapa temático. Armado y análisis de serie temporal.
Miércoles	Teledetección aplicada a estudios de calidad de aire. SMOG fotoquímico, incendios y Erupciones Volcánicas.	Práctico: Detección de material particulado en la atmósfera, con imágenes satelitales, emitido por incendios de vegetación.

Jueves	Introducción a la Ecología del Fuego. Teledetección aplicada a la ecología del fuego. Respuesta espectral de las áreas quemadas en las diferentes regiones del espectro electromagnético. Misiones satelitales útiles para la detección de áreas quemadas.	Práctico: Detección de áreas quemadas con Google Earth Engine y evaluación de la severidad del fuego.
Viernes	Cambio Climático. Impacto en la criósfera. Mgter. Cara	Práctico: Cálculo de índices para estimar dinámica espacio temporal de cobertura nieve. Habilidades: Descarga y procesamiento de grandes volúmenes de datos MODIS para generar mapas dinámicos de cobertura nieve
Viernes	Examen en la MOODLE (a distancia) Entrega de trabajos prácticos	

BIBLIOGRAFÍA:

- Barret, Eric C. Introduction to environmental remote sensing. Routledge, 2013.
- Chuvieco, Emilio. Teledetección ambiental, la observación de la Tierra desde el espacio, Editorial Ariel, 2010.
- Gandía S y J. Meliá. 1995. Teledetección en el seguimiento de los fenómenos naturales. Microondas Universitat de Valencia.
- Jimenez, Antonio Moreno. Sistemas de Información Geográfica. Aplicaciones en diagnósticos territoriales y decisiones geoambientales., Editorial Ra-Ma, Madrid. 2012.
- Richards J. A. y X. Jia. 2006. Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction. 4t. edición. 439pp.