

**UNC**Universidad
Nacional
de Córdoba**FAMAF**Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2026-00509716- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Procesamiento de Imágenes Satelitales Meteorológicas	AÑO: 2026
CARÁCTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La gran cantidad de sensores remotos instalados en satélites orbitando alrededor de nuestro planeta proveen información en cantidad y calidad que obligan a aprender su uso a quienes se sientan involucrados en el estudio de la atmósfera. En meteorología, por frecuencia temporal, cobertura sin huecos, etc., este tipo de información permite acceder a un grado de entendimiento sinóptico que no es posible por ninguna otra red de sensores para la elaboración de pronósticos, entre otras aplicaciones operativas.

La señal recibida por un sensor satelital es la resultante de muchos procesos que pueden ser entendidos en el marco de los Modelos de Transferencia Radiativa (RTM por sus siglas en inglés). En ellos se representan las distintas interacciones que van sufriendo las señales provenientes desde las distintas fuentes (la superficie, las nubes, gases, etc) y las contribuciones relativas de éstas a la señal observada por el sensor.

Las interacciones dependen de variables de la radiación electromagnética (longitud de onda, polarización) y de las variables de estado de los sistemas a estudiar (por ejemplo la temperatura), siendo el objetivo de la teledetección justamente permitir cuantificar el valor de esas variables u otras derivadas de mayor interés para una aplicación geofísica concreta.

Objetivos:

- Conocer las bases físicas y estadísticas de la teledetección orientada a aplicaciones atmosféricas, en especial las meteorológicas, e implementarlas en los ejercicios prácticos.
- Estudiar diversos algoritmos de procesamiento de imágenes e implementarlos en Python.

Al estar dirigidos a estudiantes de carreras diversas y por ende de bases de conocimientos diversos se espera que los alumnos adquieran conocimientos teóricos en un ámbito distinto para ser capaces de implementar soluciones a problemas concretos mediante la teledetección satelital y eventualmente poder usar esta base y herramientas para usarlas en sus trabajos finales.

CONTENIDO

1. Principios físicos de la teledetección satelital.

Introducción. El ojo y el sistema visión. Radiación electromagnética. Interacción de la radiación con la materia. Cuerpo Negro. Satélites y Sensores.

EX-2026-00509716- -UNC-ME#FAMAF

2. La atmósfera. Descripción general

Composición de la atmósfera. Fenómenos físicos más relevantes. Información de sistemas globales.

3. Conceptos básicos de imágenes.

Concepto de imagen digital. Pixel. Visualización de la imagen en colores. Procesamiento elemental de una imagen. Resolución.

4. Mejoramiento y restauración de imágenes

Operaciones puntuales. Operaciones locales, globales y de vecindad. Aplicación de filtros para reducción de ruido y detección de bordes. Operaciones estadísticas para el mejoramiento de una imagen.

5. Procesos físicos que intervienen en la conformación de la señal.

Procesos para distintas longitudes de onda que ocurren en la atmósfera. Fenómenos de reflexión, refracción, dispersión, absorción y emisión. Modelo de transferencia radiativa. Nociones de calibración de sensores satelitales.

6. Aplicaciones

Algoritmos comunes para la generación de productos meteorológicos satelitales. Nociones de georeferenciación. Productos visuales operativos. Productos avanzados.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Kidder, S. Q; Vonder Haar, T. H. (1995): Satellite meteorology : an introduction
- Chuvieco (1996). Teledetección ambiental.
- Bader, M.J.(1995) Images in weather forecasting : a practical guide for interpreting satellite and radar imagery.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Rees, W. G. (2010): Physical principles of remote sensing.
- Iribarne J. V.,and Cho, H. R (1980): Atmospheric physics.
- Schott, J. R. (1996): Remote sensing: the image chain approach.
- Barrett, E. C.; Curtis, L. F. (1999): Introduction to environmental remote sensing.
- Sabins, F. F. (1999): Remote sensing : principles and interpretation.
- Wayne, R. P. (1996): Chemistry of atmospheres : an introduction to the chemistry of the atmospheres of the earth, the planets, and their satellites.
- Goody, Richard Mea (1995): Principles of atmospheric physics and chemistry.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología de trabajo consiste en el dictado de Clases teóricas presenciales, mediante presentaciones tipo ppt, complementada con guías de prácticos para cada unidad, con problemas a resolver mediante computadora, en grado creciente de dificultad temática y de implementación numérica.

**UNC**Universidad
Nacional
de Córdoba**FAMAF**Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación**EX-2026-00509716- -UNC-ME#FAMAF**

Las guías están confeccionadas en Googlecolab para facilitar la implementación de las soluciones en un ambiente notebook en Python que permite compartir el acceso y así facilitar la interacción entre todos. Las clases prácticas (y consultas) se realizan en forma virtual sincrónica. Dado que está abierto a estudiantes de distintas carreras y por ende con distintas habilidades y dificultades para abordar los temas propuestos se propicia un ambiente fuertemente colaborativo y solidario.

Los conceptos de física serán dados en forma autocontenida, y así para la explicación de las cadenas de teledetección se usará un modelo de sistema (función, variable, interface), comenzando el procesamiento de imágenes en forma empírica y por ende con mucho énfasis en el análisis e interpretación visual para luego modelar los procesos para su implementación computacional pero manteniendo el análisis visual como herramienta de validación de lo desarrollado.

El conocimiento previo de Python no es un requisito excluyente por lo que su aprendizaje gradual está previsto en la curva de dificultad de los prácticos.

En el aula virtual se pone a disposición de los alumnos material bibliográfico que abarca sobradamente los temas tratados.

Para los prácticos se usará software libre e imágenes de satélites de acceso público.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Para el control continuo del aprendizaje se realizan preguntas orales y/o escritas (tipo Quiz) y la entrega de los trabajos prácticos para la regularización de la materia.

Para la evaluación final los/as estudiantes desarrollan un trabajo práctico final consistente en desarrollar un software que procesa imágenes para una aplicación elegida por ellos/as. Este trabajo se explica mediante una presentación tipo ppt en la cual debe introducir los conceptos teóricos que lo fundamentan, explicar los resultados y brevemente el proceso para su obtención (explicando el código en bloques).

REGULARIDAD

- Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Electromagnetismo II (Regularizada)

Métodos Matemáticos de la Física II (Regularizada)

Para rendir:

Electromagnetismo II (Aprobada)

Métodos Matemáticos para la Física I (Aprobada)