



EXP - UNC 11404/2020

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesamiento de Imágenes Satelitales Meteorológicas con Python.	<b>AÑO:</b> 2020
<b>CARACTER:</b> Especialidad	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 5° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Física	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 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 dependerán 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.

Por otro lado, Python es un lenguaje de programación muy de moda actualmente, libre, de acceso abierto (open source), interpretado (con librerías para incorporar códigos en lenguajes compilados como Fortran o C), orientado objeto, que permite la implementación de algoritmos para el procesamiento de imágenes en forma relativamente sencilla y que su extendida comunidad de usuarios ha desarrollado distintas librerías para la lectura de información satelital. Tanto es así que varios softwares de procesamiento de imágenes e información espacial han sido desarrollados con Python y sus librerías, por ejemplo QGIS (<https://www.qgis.org/en/site/>) y SeaDAS (<https://seadas.gsfc.nasa.gov/>).

#### 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.

### CONTENIDO

#### 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.

#### La atmósfera. Descripción general

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

#### Conceptos básicos de imágenes

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

#### Mejoramiento y restauración de imágenes

EXP - UNC 11404/2020

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.

### 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.

### 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.

## EVALUACIÓN

### FORMAS DE EVALUACIÓN

Durante el curso los alumnos tienen que entregar las 6 guías de Trabajo Práctico resueltas en Python.

Al final del curso se dará un proyecto a ser resuelto individualmente y que debe ser presentado en el momento del examen. Dicho examen también constará de una evaluación oral.

### REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio

## CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Electromagnetismo II: Regularizada
- Métodos Matemáticos para la Física II: Regularizada

Para rendir:

- Electromagnetismo II: Aprobada
- Métodos Matemáticos para la Física II: Aprobada