

## “INTRODUCCION A LOS SENSORES REMOTOS Y SU APLICACIÓN EN GEOLOGIA”

Por: DANIEL J. PÉREZ

Laboratorio de Tectónica Andina - Dto Geología - FCEN - UBA

### I. PARTE TEÓRICA

#### 1. INTRODUCCIÓN

Definición de Sensores Remotos. Fuentes de los datos. Antecedentes históricos. Desarrollo actual. Componentes de un sistema de Sensores Remotos. Principales aplicaciones.

#### 2. ENERGIA Y PRINCIPIOS DE RADIACIÓN.

Radiación Electromagnética (REM). Espectro Electromagnético (EEM). El Color. Colores aditivos y sustractivos. La Atmósfera. Interacciones de la radiación y la atmósfera. Propiedades de las ondas electromagnéticas. Reflexión. Absorción. Transmisión. Dispersión. Dispersiones Rayleigh, Mie y No Selectiva. Interacción de la Energía con la superficie de la Tierra. Firma o signature espectral. Energía reflejada. Reflexión especular. Reflexión difusa (Lambertian). Interacción de la Energía con los materiales. Signature o firma espectral. Visible, infrarrojo cercano, medio y termal). Interacción de la radiación electromagnética con la Vegetación, el Suelo, el Agua, las rocas y minerales.

#### 3. SISTEMAS DE SENSORES Y METODOS DE PERCEPCIÓN REMOTA.

Sensores activos y pasivos. Sensores de barradura y de no-barradura. Sensores fotográficos (no-generan imágenes y generadores de imágenes) y no-fotográficos. Radiómetros no generadores de imágenes. Radiómetros generadores de imágenes.

#### 4. ADQUISICIÓN DE DATOS Y ESTRUCTURA DE LA IMAGEN.

Estructura de una imagen. Carácter digital. Sistema de coordenadas, líneas “rows” y columnas “samples”. Píxel “picture element”. Número Digital DN “digital number”. Principales Formatos de las imágenes digitales: BSQ, BIL, BIP. Resolución de una imagen. Resolución espacial, espectral, radiométrica y temporal.

#### 5. SATÉLITES y SENSORES.

Satélites de órbita baja, científicos, geoestacionarios de telecomunicaciones y meteorológicos, EOS AM. El satélite TERRA, sensores CERES, MOPITT, MISR, MODIS, ASTER. Satélite LANDSAT, sensores MSS, TM, ETM+. Satélites NOAA, Goes, Spot, Ikonos. RADARSAT. JERS-1. ERS. SAC.

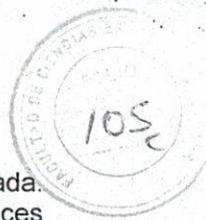
El sensor ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*). Tipos de imágenes ASTER. Productos ASTER. Comparación entre ASTER y otros sensores. Niveles ASTER L1A y L1B. Conversión de (números digitales) DN para Radiancia. Procedimientos para la adquisición de los Datos ASTER. Estereoscopia y generación de DEM con imágenes ASTER Bandas estereoscópicas de ASTER. VNIR, SWIR, TIR & ASTER DEM. Respuesta de espectros ASTER. Obtención de valores de reflectancia. Ejemplos de espectros minerales. Vegetación y suelos de laboratorio, USGS, JHU. Re-muestreo (Resampled) equivalente a espectros de ASTER. *Librerías espectrales VNIR & SWIR*.

#### 6. TRATAMIENTO DIGITAL DE LAS IMÁGENES.

Histograma de una imagen. Unidimensional y multidimensional. Contraste de una imagen. Transferencia de contraste. Aumento lineal de contraste. Color. Tonalidad. Textura. Contexto. Proceso digital del color. Blanco y negro, color y falso color. Filtros. Paso alto y paso bajo. Filtros de borde. Suavizado. Refuerzo de bordes. NDVI (Índices de vegetación). Tasseled Cap.

#### 7. EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN.

DT?



Cocientes de bandas. Clasificación multiespectral. Supervisada. No supervisada. Métodos Mixtos. Operaciones aritméticas: substracción de bandas, cociente de bandas, índices de bandas. Análisis por componentes principales. Clasificaciones: multiespectrales e hiperespectrales. Clasificación Spectral Angle Mapper (SAM); Mixed Tuned Matched Filtering (MTMF).

#### 8. CORRECCIONES DE IMÁGENES.

Correcciones geométricas, atmosféricas. Georeferenciación y ortorectificación. Sistemas de proyección, datum. Modelos de elevación Digital. Mosaicos. Problemas y soluciones de las imágenes ASTER.

#### 9. APLICACIONES.

Exploración de hidrocarburos. Uso del suelo. Estudios agronómicos. Estudios ambientales. Estudio de la hidrosfera. Prospección minera. Evaluación de daños ocasionados por fenómenos naturales.

#### 10. BIBLIOGRAFÍA

#### 11. PROGRAMAS específicos para procesar datos de imágenes.

- ERMapper.
- Envi.
- Erdas.

#### 12. Evaluación Final (Opcional).

Desarrollo de un proyecto.

## II. PARTE PRÁCTICA

1. Introducción al Programa ENVI.
2. Introducción a Datos ETM / TM / ASTER.
3. Importación y exportación de datos.
4. Histogramas de imágenes.
5. Rectificación y georeferenciación de imágenes.
6. Construcción y manejo del header (cabecal).
7. Creación de librerías espectrales
8. Clasificación de Imágenes SAM, MNF.
9. Desarrollo de un Proyecto (*Examen*).

\*\*\*

---

#### Dr. DANIEL J. PÉREZ

*Jefe Trabajos Prácticos (UBA)*

**Laboratorio de Tectónica Andina**

Depto. Geología, FCEN, U.B.A.

Ciudad Universitaria. Pabellón 2

C1428EGA, CABA, Argentina

Tel: (54-11) 4576-3300 al 09 (Int: 316)

TeleFax: (54-11)4576-3329

e-mail: [daniel@gl.fcen.uba.ar](mailto:daniel@gl.fcen.uba.ar)

<http://aviris.gl.fcen.uba.ar/~daniel/>



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 483.912/2005

VISTO:

Buenos Aires,

6 AGO 2012

la nota presentada por la Dra. Corina Risso Directora del Departamento de Ciencias Geológicas, mediante la cual eleva la Información del curso de posgrado **INTRODUCCIÓN A LOS SENSORES REMOTOS Y SU APLICACIÓN EN GEOLOGÍA** que será dictado durante el segundo cuatrimestre de 2012, por el Dr. Daniel J. Perez.

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado de la FCEN el 10/07/2012,  
lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,  
lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,  
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,  
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**RESUELVE:**

Artículo 1°: Autorizar el dictado del curso de posgrado **INTRODUCCIÓN A LOS SENSORES REMOTOS Y SU APLICACIÓN EN GEOLOGÍA** de 54 hs. de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **INTRODUCCIÓN A LOS SENSORES REMOTOS Y SU APLICACIÓN EN GEOLOGÍA** obrante a fs 104 y 105 del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Ratificar un puntaje máximo de tres (3) puntos para la carrera de Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 300 módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Ciencias Geológicas, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Posgrado (con fotocopia del programa fs 104 y 105). Cumplido archívese

Resolución CD N°  
SP/med 16/07/2012

1772

Dra. MARIA ISABEL GASSMANN  
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA

Dr. JORGE ALIAGA  
DECANO