



No. folio
64

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

Carrera: Licenciatura en Ciencias Geológicas
Carrera: Doctorado en Ciencias Geológicas

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas

Código de la carrera: 04
Código de la carrera: 54
Código de la Materia:
Código de la carrera:

CURSO: Introducción a los sensores remotos, y su aplicación en geología

Carácter:

Curso obligatorio de licenciatura (plan 1993).....
Curso optativo de licenciatura (plan 1993).....
Curso de posgrado y Doctorado
Seminario.....

-
si
-

Puntaje:

3	puntos
-	puntos
-	puntos

Duración de la materia: 4 semanas
Frecuencia en que se dicta: todos los años
Horas de clases:

Teórico	5 Hs.
Teórico/Práctico	
Prácticos.....	5 Hs.
Problemas.....	
Laboratorios.....	
Seminarios.....	3.30 Hs
Carga horaria semanal.....	13.30 Hs.

Cuatrimestre en que se dicta: 2do.

Carga horaria total 54 Hs.

Asignaturas Correlativas:

Forma de evaluación: Examen Final

Docente/s a cargo: Dr. Daniel J Pérez

Fecha: / /

Firma.....

Dra. R. A. ...
Directora
Dpto. de Cs. Geológicas
FCEN - UBA

Dr. DANIEL J. PEREZ
Dpto. Cs. Geológicas - U.B.A.

"INTRODUCCION A LOS SENSORES REMOTOS Y SU APLICACION 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 signatura espectral. Energía reflejada. Reflexión especular. Reflexión difusa (Lambertian). Interacción de la Energía con los materiales. Signatura 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.

Dra. Rita Tolaio
Directora
Dpto. de Cs. Geológicas
FCEN - UBA

DJP

espectral. Energía reflejada. Reflexión especular. Reflexión difusa (Lambertian). **Interacción de la Energía con los materiales.** Signatura 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 métodos 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. Sensores: CERES, MOPTI, MISR, MODIS, ASTER. Satélite LANDSAT, sensores MSS, TM, ETM. Satélite NOAA, Goes, Spot. Ikonos. RADARSAT. JERS-1. ERS. SAC.

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: Cocientes de bandas. Clasificación multiespectral. Supervisada. No supervisada. Métodos Mixtos.

8. Correcciones de imágenes: Correcciones radiométricas. Correcciones geométricas. Correcciones atmosféricas.

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. Programas específicos para procesar datos de imágenes: ERMapper. Envi. Erdas.

12. Evaluación Final (Opcional).

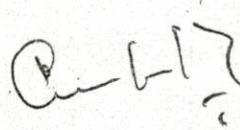
10) Bibliografía.

- Chuvieco, S.E., 2002. Teledetección ambiental: la observación de la tierra desde el Espacio. Ed. ARIEL. ISBN: 8434480476. Barcelona.
- Clark, R. N., King, T.V., Klejwa, M. and Swayze, G. A., 1990, high spectral resolution spectroscopy of minerals, Journal of geophysical research, v95, pp. 12653 - 12680.
- Clark, R. N., 1999, Spectroscopy of rocks and minerals and principles of spectroscopy, derived from: Manual of remote sensing, USGS, open report file.
- Clark, R. N., Swayze, G.A., Gallager, A., Gorelick, N. and Kruse, F. A., 1991, Mapping with imaging spectrometer data using the complete band shape least squares algorithm simultaneously fit to multiple spectral features from multiple materials: in Airborne visible / Infrared imaging spectrometer (AVIRIS) workshop, JPL publication 91-28, pp 2-3.
- Crosta, A. P., Sabine, C and Taranik, J. V., 1998, Hydrothermal alteration at the bodie, California, Using AVIRS Hyperspectral data, Remote sensing env., 65 , pp 309 - 319.
- Drury, S.A., 1993. Image Interpretation in Geology. Ed. Chapman & hall, London.
- Goetz, A.F.H., Vane, G., Solomon, J.E., Rock, B.N., "Imaging Spectrometry for Earth Remote Sensing", Science, 228, no 4704, pp. 1147-1153, (1985).
- Jensen, J.R. (2004) Introductory *Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*, 3rd ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. (text in 2005)

- Kruse, F. A., 1988, Use of Airborne Imaging Spectrometer Data to Map Minerals Associated with Hydrothermally Altered Rocks in the Northern Grapevine Mountains, Nevada and California: *Remote Sensing of Environment*, v. 24, no. 1, pp. 31-51.
- Kruse, F. A., Lefkoff, A. B., and Dietz, J. B., 1993, Expert System-Based Mineral Mapping in northern Death Valley, California/Nevada using the Airborne Visible/Infrared Imaging Spectrometer (AVIRIS): *Remote Sensing of Environment*, Special issue on AVIRIS, May-June 1993, v. 44, p. 309 - 336.
- Kruse, F. A., Boardman, J. W., and Huntington, J. F., 1999, Fifteen Years of Hyperspectral Data: northern Grapevine Mountains, Nevada: in *Proceedings of the 8th JPL Airborne Earth Science Workshop: Jet Propulsion Laboratory Publication, JPL Publication 99-17*, p. 247 - 258.
- Kruse, F. A., Lefkoff, A. B., Boardman, J. W., Heidenbrecht, K.B., Shapiro, A. T., Barloon, J.P. & Goetz, A. F.H., 1993, The spectral image processing system SIPS) – Interactive visualization and analysis of imaging spectrometer data: *Remote Sensing Environment*, v. 44, pp. 145-163
- Kruse, F.A., 1989, spectral mapping with Landsat Thematic Mapper and imagin spectroscopy for precious metals exploration. *Proceedings of the seventh Thematic Conference on Remote \ Sensing for exploration geology, Calgary, Alberta, (Ann Arbor: Erim)*, pp. 17-28.
- Lillesand, T.M. & Kiefer, R.W. (1994). *Remote Sensing and Image Interpretation*, 3rd edn. John Wiley & Sons, Inc, New York.
- PérezJ., A.P. Crósta; G. Marín, 2002. Análisis de imágenes hiperespectrales Aviris en la identificación de recursos naturales, ejemplo de Los Menucos (67°51'W-40°53'S), Provincia de Río Negro. XV° Congreso Geológico Argentino, El Calafate, Argentina.
- Sabins, Floyd F., 1996, *Remote Sensing: Principles and Interpretations*. W.H. Freeman and Co., New York
- RENCZ, A.N. (Editor) 1999 *Manual of Remote Sensing: Earthsciences Volume 3. Amercian Society of Photogrammetry and Remote Sensing*, John Wiley and Sons. 707 p. 1999
- Spatz, D.M., 1997, Remote sensing characteristic of the sediment- and volcanic-hosted precious metal systems: imagery selection for exploration and development, *Int, J.of Remote sensing*, v18, 7, pp 1413 – 1438.
- Taranik, J.V. y Crósta, A.P., 1996. Remote sensing for geology and mineral resources: an assessment of tools for geoscientists in the future. In: XVIII ISPRS Congress, Viena. Procceding, 10p.

11) Puntaje solicitado para las Carreras de Doctorado de esta Facultad. **3 puntos**

12) Arancel propuesto. **300 módulos.**


Dra. Rita Tófaio
Directora
Dpto. de Cs. Geológicas
FCEN - UBA

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

8. CORRECCIONES DE IMÁGENES.

Correcciones geométricas, atmosféricas. Georreferenciación 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 georreferenciación de imágenes.
6. Construcción y manejo del header (cabezal).
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

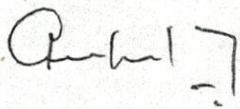
C1428EGA, CABA, Argentina

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

TeleFax: (54-11)4576-3329

e-mail: daniel@gl.fcen.uba.ar

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


Dra. Rita Tójar
Directora
Dpto. de Cs. Geológicas
FCEN - UBA



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 483.912/2005

Buenos Aires, **23 AGO 2010**

VISTO:

la nota presentada por el Dr. Daniel J. Perez avalada por la Dra. Rita Tófaló 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 2010 (20/08/2010 al 15/09/2010), por el Dr. Daniel J. Perez.

la nota de la Directora del Departamento de Graduados de fecha 07/07/2010

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado el 21/05/2008,
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 81 a 83 del Expediente de la referencia)

Artículo 3°: Autorizar al Dr. Daniel J. Perez a dictar clases, evaluar alumnos y firmar actas de examen del Curso de Posgrado

Artículo 4°: Ratificar un Puntaje Máximo de tres (3) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 5°: Aprobar un Arancel de 300 Módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 6°: 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 81 a 83). Cumplido archívese

2021

Resolución CD N°
SP/med 13/08/2010


Dr. JAVIER LÓPEZ DE CASENAVE
SECRETARIO ACADEMICO ADJUNTO


Dr. JORGE ALIAGA
DECANO