



Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP.

Asignatura : Sensores Remotos

Materia de grado, Optativa

Introducción:

En los últimos 20 años ha sido sorprendente el desarrollo que ha tenido la " Teledetección y sus diversos campos de aplicación . En nuestro país el conocimiento de la disciplina "Percepción Remota" comienza a difundirse en la década del 70 y en la actualidad su utilización se ve fortalecida, al ser incorporada como herramienta de gran eficacia , prácticamente en todas las áreas de estudio relacionadas con el espacio geográfico y los recursos naturales. El vocablo Teledetección se utiliza como traducción del término en inglés "Remote Sensing" que fuera creado en la década del 60 con motivo de los primeros viajes espaciales y difundido en nuestro medio como "Sensores Remotos". Al principio se aplicó fundamentalmente a la fotografía aérea, luego se siguió experimentando con otros sensores no fotográficos que ampliaron considerablemente la capacidad de observación de la Tierra.

En algunos medios científicos la teledetección es considerada como una ciencia ó como una técnica aplicada. Para tener una idea del alcance del término se puede remitir a una de las definiciones que se considera más abarcativa:

La Teledetección es el arte, ciencia ó técnica aplicada, que comprende a la detección, identificación, clasificación, registro, medición y análisis de diversos rasgos y fenómenos terrestres, mediante el examen de imágenes adquiridas desde sensores remotos terrestres, aéreos ó espaciales, usando técnicas de interpretación visual y/ó digital.

La asignatura Sensores Remotos, tiene como finalidad, trabajar con la información digital asistido por computadora para el procesamiento de imágenes. De esta forma el estudiante puede acceder, en forma introductoria, a la interpretación y confección de cartografía temática como una manera de lograr su base de estudios. En casi todos los casos será necesario complementarlos con trabajos de campo, logrando de esta forma, ahorro de tiempo, economía y precisión.

El creciente empleo de distintos sensores de observación terrestre está originando no solo una enorme cantidad de información sino también una nueva forma de estudiar la superficie terrestre.

Alcance: Esta asignatura está destinada a alumnos adelantados de las carreras dentro de las Ciencias Naturales , especialmente para los futuros geólogos. También puede ser de utilidad para estudiantes y graduados en otras disciplinas que deseen actualizar y/o necesiten adquirir conocimientos sobre el manejo de imágenes digitales y analógicas.

Objetivos: Finalizado el curso los alumnos estarán en condiciones de:

- conocer sobre el uso de aerofotografías e imágenes satelitarias para realizar mapeos temáticos.
- Seleccionar métodos y material de imágenes de acuerdo con sus ventajas y limitaciones.
- Adquirir práctica en el manejo de la imagen digital utilizando programas de bajo costo y manejo sencillo, aunque también se trabajará con un software de uso profesional recientemente incorporado a la Cátedra.

- Conocer las principales características de los sistemas y plataformas más utilizados en la actualidad.



- Realizar el procesamiento digital y mejoramiento o realce de la imagen como así también diferentes procedimientos afines, tales como: confección de ventanas, cambios de formatos, mosaico digitales, impresión, etc.

- Trabajar con varios programas (software) de bajo costo, como base para acceder en el futuro a otros de mayor complejidad de uso profesional.

2.- Síntesis de los contenidos de la materia y de las unidades temáticas

Se comienza con una noción introductoria sobre los principios físicos sobre los cuales se sustenta la percepción remota, luego se presentan las principales características de los sistemas, plataformas y sensores remotos más utilizados en la actualidad para la adquisición y procesamiento de imágenes.

Se analiza la estructura de la imagen digital, equipos de tratamiento y los componentes físicos. Se trabaja con las técnicas que permiten manejar las imágenes y los procedimientos para lograr el realce o mejoramiento de la zona a estudiar; confección de cartografía temática y la impresión de los resultados. Finaliza el curso con el análisis de las nuevas técnicas de almacenamiento, manipulación y salida gráfica de la información espacial que se conoce con el nombre de S.I.G. o Sistemas de Información Geográfica. Para la aprobación de la cursada el alumno realizará, un estudio sobre una zona a designar. El mismo integrará a los conocimientos adquiridos y en lo posible se elegirá la zona que el alumno haya visitado o a visitar en los viajes de campaña.

3.- Requerimientos para aprobar la materia

El alumno deberá aprobar un examen parcial teórico- práctico.

Presentación y aprobación de un trabajo final con exposición oral

Examen final

4.- Metodología de la enseñanza y evaluación

El curso está orientado hacia los aspectos introductorios de la teledetección, poniéndose énfasis en el procesamiento digital utilizando software de bajo costo. Las clases prácticas ocupan la mayor parte del curso, con una componente teórica subordinada. La enseñanza directa se realiza por exposición y medios audiovisuales y se complementa con el trabajo individual sobre la PC. Es habitual que durante el curso se plantee algún tema específico y sobre el cual los alumnos deberán consultar la bibliografía para aportar su explicación y/o solución (dinámica grupal).

La revisión de ejemplos de libros y publicaciones especializadas es fundamental en el proceso enseñanza - aprendizaje dado que con ellos se pueden ampliar los conocimientos teóricos. En este aspecto cabe aclarar que la cátedra posee en el aula una biblioteca- hemeroteca con bibliografía actualizada, como una forma de fomentar y alentar la consulta diaria del material por parte de los alumnos.

5.- Duración de la materia

semestral

6.- Cronograma

Las clases serán principalmente prácticas (65%) con una componente teórica (35%). Se dictan en dos clases semanales de 3.5 hs. cada una.

Visitas: Como complemento de las actividades prácticas se efectuará una visita a institución o centro especializado en trabajos de teledetección.

7.- Bibliografía esencial y opcional (en lista adjunta)

8.- Personal docente

Profesor Adjunto(a Cargo) Lic. Jorge A. Gebhard

Ayte. Diplomado: Lic. Daniela Marchioni

Marzo de 2000

Facultad de Ciencias Naturales y Museo UNLP

Asignatura SENSORES REMOTOS



Materia de grado, Optativa, Régimen semestral
Cursada normal: 2 clases semanales teórico - prácticas

Programa analítico

1.- Introducción

Teledetección aérea y espacial. Antecedentes históricos.
Desarrollo actual
Aspectos legales de la teledetección espacial.
Componentes de un sistema de Teledetección
Principales aplicaciones
Bibliografía

2.- Percepción remota

Fundamentos. Fuentes de energía y los rasgos de la superficie terrestre.
Espectro electromagnético. Interacción atmosférica
Reflectancia espectral de la vegetación, suelos y agua.
Características de la imagen. Grado de brillantez y tono
Resolución espacial, temporal, espectral y radiométrica. Contraste.

3.- Sensores remotos

Clasificación. Principales características.
Sensores activos y pasivos. Sensores fotográficos. Exploradores de barrido.
Exploradores de empuje. Radiómetros de microondas.

4.- Estructura de la imagen

Imágenes digitales. Estructura de la imagen. Soporte físico de la imagen.
Formatos de grabación.
Imágenes analógicas. Emulsiones pancromáticas, color, falso color.
Definición espectral.

5.- Plataformas de Teledetección espacial.

Satélites geoestacionarios y heliosincrónicos. Sistemas: Landsat, Spot, Soyuz, ERS, NOAA, METEOSAT, Satélite argentino (S.A.C.).

6.- Radar

Fundamentos. Instrumentos. Estructura de la imagen.
Diferentes tipos de Radar para el estudio de los recursos naturales.
Aplicaciones.

7.- Procesamiento digital

Equipos de tratamiento digital. Componentes físicos.
Digitalización. Generación de imágenes analógicas a partir de datos digitales.
Histogramas. Fuentes de error en una imagen espacial. Correcciones de la imagen. Realce o mejoramiento de la imagen. Ajuste del contraste. Aplicaciones en color. Cambios de escala. Filtrado.

9.-Softwares para procesamiento de imágenes y SIG.

BILKO. TITUS. IDRISI. PHOTOSTYLER.PHOTOSHOP. SPRING. ER MAPPER.

Características principales. Ventajas y limitaciones. Uso y aplicaciones.

10.- Clasificación, supervisada y no supervisada.Sistemas de Información Georreferenciados (S.I.G.)

11.- Aplicaciones

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



Objetivos y metodología:

Durante el curso se darán los lineamientos básicos y fundamentales para realizar el procesamiento digital de imágenes utilizando computadora. Se emplearán programas, algunos de ellos diseñados para la enseñanza, pero también pueden ser utilizados para trabajos de investigación y aplicaciones prácticas. Este entrenamiento también capacitará a los alumnos para acceder en el futuro al manejo de programas más complejos de uso profesional. Otro objetivo es que aprendan a confeccionar su propia cartografía a partir de aerofotografías e información digital de imágenes satelitarias como un complemento importante de las tareas de campaña.

Se utilizarán programas con que se cuenta actualmente: BILKO, TITUS, IDRISI, PHOTOSTYLER, PHOTOSHOP, ER MAPPER. Se trata de programas de operaciones relativamente sencillas y que pueden ejecutarse desde PC con procesador Pentium II, 32 Mb de memoria RAM, placa de video de 4 Mb y monitor color, como mínimo. Con esta configuración se pueden desplegar en el monitor, ventanas de imágenes a partir de datos digitales almacenados en CD Rom y/o discos flexibles de 3,5". El instrumental necesario se encuentra disponible en el aula D2 de nuestra Facultad donde se dictan las clases.

Durante el curso se analizan imágenes digitales de nuestro país las que también se emplean en la interpretación visual en forma analógica. De esta forma el alumno puede evaluar, comparar y discutir los resultados entre ambas técnicas.

Para cursar la materia es requisito poseer conocimientos elementales de computación y manejo básico de PC.

Trabajos Prácticos:

- 1.- Imágenes analógicas: Aerofotografías métricas y no métricas (de baja altitud). Pancromáticas y color. Imágenes Landsat MSS y TM, SPOT pancromática y multibanda. Posibilidad de adquisición en el mercado local e internacional. Visión estereoscópica. Estereoscopios de espejos y de bolsillo. Bibliografía.
- 2.- Imagen digital. Representación en pantalla. Operaciones elementales
- 3.- Programa PHOTOSTYLER
- 4.- Programa PHOTOSHOP. - Lectura de cada una de las bandas que componen la imagen, desde un CD ROM. Lectura de los archivos de cabecera.
- 5.- Confeccionar una ventana o subescena de cada banda de la imagen.
Utilizar 3 bandas. convertir en imagen RGB, CMAN, Seudocolor, etc.
Realce de la imagen. Mejoramiento de brillo, contraste y luminosidad. I.H.S.
- 6.- Compresión de archivos, JPG, ZIP, LZW. Guardar las imágenes en diferentes formatos.
- 7.- Digitalización. Uso del escaner. Impresión de imágenes.
- 8.- Interpretación y dibujo sobre monitor con software para diseño gráfico.
- 9.- Mosaico de imágenes.
- 10.- Programa BILKO.
- 11.- Programa TITUS. Clasificación supervisada y no supervisada
- 12.- Programa DRAGÓN (Demo). Alcances y limitaciones
- 13.- Programa IDRISI. Principales características. Trabajo práctico. Georreferenciación.
14. Programa ER MAPPER

Trabajo final: Estudio de un área cuyo objetivo estará de acuerdo a la orientación del alumno. Consistirá en realizar sobre una zona a designar, todas las operaciones hasta llegar a una imagen en falso color compuesto. Impresión. Interpretación visual. Informe.

Materiales para las clases:

- carpeta tamaño oficio con solapas
- Lápiz HB, goma. Lápices de colores azul y rojo ó marcadores de punta fina.
- disquetes de 3½"

Exámenes Parciales: fechas a designar

Clases: Teóricas y Prácticas

Régimen: régimen semestral

Horario:

Docentes:

Profesor Jorge A. Gebhard

Ayte. Diplomado Daniela Marchionni

marzo de 2000

Sensores Remotos



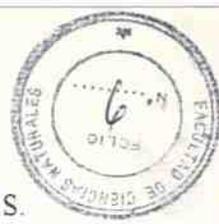
BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía esencial

- *.- Chuvieco, E. (1990) *Fundamentos de Teledetección Espacial*. Madrid, Rialp.
- *.- Chuvieco, E. edición 1996 *Fundamentos de Teledetección Espacial*. Madrid. España
- *.- De Lorenzo Nieto, A. (1997) *Photoshop 4 para Windows*. Manual. Ediciones Anaya Multimedia, S.A. Madrid. España.
- *.- Lillesand, T. M. y Kiefer, R. W. (1987) *Remote Sensing and Image Interpretation*. Cuarta Edición. (1996) New York, John Wiley and Sons.
- *.- Lopez Vergara, M. L., (1988) *Manual de Fotogeología*. Tercera Edic. (C.I.E.M.T.) Madrid.
- *.- Pinilla, C. (1995). *Elementos de Teledetección*. Editorial "ra-ma". Madrid. España
- *.- *Plan Espacial Nacional. CONAE. Argentina. 1995-2006*. Presidencia de la Nación Comisión Nacional de Actividades Espaciales. 1995.
- *.- Sabins, F.F. (1987) *Remote Sensing. Principles and Interpretation*. 2ª Edición, W.H. Freeman and Co., New York.
- *.- Scanvic, T. (1989) *Teledetección Aplicada*. Madrid, Paraninfo (Traducción del original francés de 1983).
- *.- Strandberg, C., (1975) *Manual de fotografía aérea*. Omega, Barcelona.
- *.- Taranik, James V. and Trautwein, Charles M. (1976) *Integration of Geological Remote Sensing Techniques in subsurface Analysis*. U.S. Geological Survey. (3 ejemplares)

Bibliografía opcional

- *.- Actas del 3º Simposio Argentino de Teledetección. Córdoba 1994.-
- *.- Allum, J., (1976) *Photogeology and Regional Mapping* Pergamon Press. London
- *.- Avery, T. E., (1962), *Interpretation of aerial photographs*. Thiur Edition. Burgess Publishing.
- *.- Campbell, James B. (1987) *Introduction to REMOTE SENSING*. The Guilford Press. New York-London
- *.- Carter, D.J. (1986) *The Remote Sensing Sourcebook*. London, Mc Carta Ltd.
- *.- Cracknell, A., Hayes, y Gen, H. W. (Eds.) (1990) *Remote Sensing Yearbook 1990*, London, Taylor and Francis.
- *.- De Römer, H. (1966), *Fotogeología Aplicada*. EUDEBA. Buenos Aires.
- *.- ERTS-1, (1976), *A New Window on our Planet*. Geological Survey Professional Paper 929. U.S. Government Printing office. Washington. U.S.A.
- *.- *Guía para NETSCAPE para windows 95*. Edit. Hispano Americana S. A. - Hasa
- *.- Lattman, L. and Ray, R. (1964) *Aerial Photographs in Field Geology* Rine Hart and Winston.
- *.- Miller, C.V., (1961), *Photogeology*. Mc Graw-Hill Book Co. New York
- *.- *Manual para manejo de Pc* Editorial Sur
- *.- Mather, Paul M. (reimpresión 1996) *Computer Procesing of Remotely Sensed Images. An Introduction*. Biddles Ltd, Guildford and King's Lynn. Great. Britain.
- *.- MOMS (Modular Optoelectronic Multispectral Stereo Scanner) Data catalogue.
- *.- Taranik, James V. (1978) *Characteritics of the Landsat Multispectral Data System* U.S. Geological Survey.
- *.- NASA (1970), *This Island Earth* Washington D.C.
- *.- NASA, (1967), *Earth Photographs from Gemmini III, IV, and V*. Scientific and Technical Information Division NASA, Washington, D.C., U.S.A.
- *.- NASA, (1976), *Mision to Earth Landsat views the world*. Scientific and Technical Information Division NASA, Washington, D.C., U.S.A.



- *.- **NASA**, (1977), *Skylab explores the Earth*: NASA SP - 380 Washington, D.C., U.S.A.
- *.- **ERTS-1**, (1976), *A New Window on our Planet*. Geological Survey Professional Paper 929. U.S. Government Printing office. Washington. U.S.A.
- *.- **Ray, R.**, (1960) *Aerial Photographs in Geological Interpretation and Mapping geological Survey*. Professional Paper 373. Washington .D.C. U.S.A.
- *.- **Richard S. Williams, Jr.**, and William D. Carter, Editors. (1976) *ERTS-1 A New Window on our Planet*. Geological Survey Professional Paper 929 . Washington D.C., U.S.A.
- *.- **Sancho Comíns, J. y Chuvieco Salinero, E.** (1992) *Iberoamérica desde el Espacio*. Universidad de Alcalá de Henares. Lunwerg Editores S.A. España.
- *.- **Cracknell, A. , Hayes, y Gen, H. W.** (Eds.) (1990) - *Remote Sensing yearbook 1990*, London, Taylor and Francis.
- *. *Todo el Corel DRAW 5.0 en un solo libro*. Editorial GYR
- *. *Todo el Windows 95 en un solo libro*. Edit. GYR
- *.- *Todo el Windows 3.1 en un solo libro. Para Pc IBM y compatibles*. Editorial Sur
- *.- **von Bandat, H.** (1962) *Aerogeology*. Gulf Publishing Co. Houston, Texas, U.S.A.

REVISTAS

- **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 210 Little Falls Church Street, Falls Church, V A 22046 USA.
- *.- **Photointerpretation**, Editions Technip, 27 rue Ginoux F - 75737 , Paris Cedex 15, Francia
- *.- **Revista de Teledetección**, José Luis Labrandero, Asociación Española de Teledetección, Pinar 25, 28006 Madrid.
- *. **Revistas de la Asociación Geológica Argentina**
- *. **IV Simposio Latinoamericano de Teledetección. IX Reunión SELPER. Bariloche. Prov. Río Negro. 1989, Tomos I y II**

FOLLETOS

- SPOT (Francia)
- NASA(U.S.A.)

marzo 2000.-

- *. **Pertenecen a biblioteca personal y están a disposición para consulta de los alumnos**