

1

1000-39697/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
Y MUSEO**

**PROGRAMAS**

AÑO 2000

Cátedra de AEROFOTOGEOLOGIA

Profesor Dr. GEBHARD, Jorge



## Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP

### Asignaturas: AEROFOTOLOGIA

#### 1.-Introducción, Síntesis de metas y objetivos de las materias

La teledetección,( traducción castellana del término en Inglés "Remote Sensing") engloba tanto al trabajo con aerofotografías como con imágenes satelitarias. Además involucra al **procesamiento digital de imágenes**, que actualmente ocupa a un número importante de investigadores en todo el mundo. Está técnica digital asistida por computadoras está en continuo desarrollo y como tal muy dependiente del avance tecnológico en cada momento, lo cual obliga a una actualización permanente en los contenidos de los cursos.Por esta razón, se le dará a la materia un enfoque moderno , orientándola hacia la **teledetección** en el sentido amplio, de forma tal que el alumno reciba una preparación básica completa y actualizada.

La aplicación de la aerofotografía y de otras imágenes obtenidas por percepción remota es hoy indispensable en todo estudio o investigación donde sea necesario la observación de rasgos o fenómenos en la superficie terrestre. Es una herramienta que pueden utilizar: geólogos,ecólogos, agrónomos,geógrafos, biólogos, arqueólogos, ingenieros, urbanistas y otros especialistas, confiriéndoles economía,eficiencia y precisión a sus trabajos.

Es importante que estudiantes de las diferentes carreras que se cursan en nuestra Facultad y muy especialmente los futuros geólogos, conozcan los fundamentos de la teledetección, se familiaricen con el uso de aerofotografías e imágenes en general y las puedan emplear como una herramienta habitual en sus estudios.

La asignatura Aerofotogeología es de regimen anual y se dicta en dos clases semanales.

**Alcance:** Aerofotogeología:para alumnos de la carrera de Geología. Generalmente son elegidas por alumnos que cursan los últimos años, y/o profesionales que desean mejorar el nivel de conocimientos en este tema.

#### Objetivos:

Finalizado el curso los alumnos estarán en condiciones de :

- Realizar un mapeo temático con fotografías aéreas e imágenes satelitarias.
- Confección de bases planimétricas.
- Aplicaciones de fotogrametría elemental para determinaciones altimétricas.
- Seleccionar métodos y material de imágenes según los objetivos y posibilidades.Ventajas y limitaciones.
- Recibir conocimientos básicos sobre procesamiento digital de imágenes asistido por computadora .

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

La materia se divide en dos módulos dictados en dos semestres. En el primer módulo se estudian temas relacionados con **Generalidades y Principios físicos de la Teledetección. Fotointerpretación visual y Características fotográficas de las rocas típicas.** En el segundo módulo se trabaja con **Fotogrametría elemental** , se analizan los **principales sistemas de teledetección** y se realiza una introducción al **procesamiento digital de imágenes** (fotografías aéreas e imágenes satelitarias).

**3.- Requerimientos para aprobar la materia:** El alumno deberá rendir dos exámenes parciales; presentación y aprobación de un trabajo geológico sobre un área designar y un examen final.

#### 4.-Metodología de enseñanza y evaluación

La eficiencia de un intérprete de imágenes depende en gran parte de su nivel de referencia y de su entrenamiento .El mayor énfasis en el aprendizaje de la interpretación está en su aspecto práctico.Por esta razón, desde su inicio como asignatura en nuestra Facultad,(hace ya más de 40 años) y aún con una evolución trascendental en sus contenidos, como puede apreciarse a través de los progamas, las **clases prácticas** ocupan la mayor parte del curso, con una componente teórica subordinada.

La enseñanza directa habitualmente se realiza por exposición y medios audiovisuales. Se complementa con el trabajo individual, en base a la problemática que el alumno tiene que resolver en cada ejemplo que se le presenta. Es frecuente durante las clases plantear algún problema geológico que dá lugar a la intervención de los alumnos, aportando cada uno de ellos la posible solución(dinámica grupal).

El entrenamiento se inicia con un conocimiento de las características de la imagen, ejercicios sencillos para familiarizar al estudiante con esa imagen y los rasgos geológicos, topográficos y geográficos que en ella pueda detectar e identificar.Luego se continua con el análisis de diferentes ejemplos donde es mayor la complejidad y la interpretación requiere un proceso inductivo-deductivo a partir de rasgos o fenómenos conocidos.

El programa incluye algunos ejercicios sobre fotogrametría elemental, que son útiles para resolver mediante métodos sencillos, algunos problemas que suelen presentarse con frecuencia, como ser:



determinación de pendientes, inclinación de estratos, medición de espesores, confección de cortes o perfiles topográficos y/o geológicos, etc.

La revisión de ejemplos de libros y publicaciones especializadas es de importancia dado que aportan ejercicios didácticos sobre variados temas de aplicación y de fácil comprensión para el estudiante, además de poder ampliar los conceptos teóricos. En este aspecto cabe destacar que la Cátedra posee en el aula una biblioteca-hemeroteca con bibliografía actualizada a disposición de los alumnos y de esta manera se trata de fomentar y alentar la consulta diaria del material.

El curso finaliza con un trabajo que integra a todos los conocimientos recibidos durante el año, tratándose de que coincida con alguna zona conocida o que el alumno haya visitado en alguno de los viajes de estudio. El mismo consta de :

a-confección del mapa base

b-interpretación preliminar de fotografías e imágenes (analógica) y análisis (elemental) digital de la misma zona.

c-revisión de trabajos y la bibliografía que exista sobre el área

d-reinterpretación final

e-informe

d-exposición oral

**Evaluación del aprendizaje:** Se llevarán a cabo 2 pruebas con las cuales se tratará de evaluar mediante calificación numérica, el nivel de comprensión de las bases teóricas de la asignatura. Además durante las clases el docente tiene oportunidad de evaluar el trabajo individual sobre los ejercicios prácticos, dado que la forma habitual es que, después de la explicación preliminar sobre el ejercicio a resolver, el profesor y demás docentes analizan con cada alumno los problemas que se plantean en la interpretación de la fotografía o imagen asignada.

5.- **Duración de la materia:** anual, dividida en dos módulos que comprenden un semestre cada uno.

6.- **Cronograma** Las clases serán principalmente prácticas (65%), con un componente teórico complementario (35%) necesario para realizar los ejercicios y los conocimientos generales sobre la materia. Se darán en 7 hs. semanales distribuidas en dos días de clases teórico-prácticas .

Comienzo de las clases: primer semana de abril

Finalización :segunda semana de noviembre

Exámenes parciales: primera semana de junio y 2a semana de noviembre

Trabajo Práctico final y visado de carpetas: 3a semana de noviembre

**Visitas :** Como complemento a las actividades prácticas, durante el curso se efectuarán visitas a centros especializados o empresas que actualmente trabajan en teledetección .(Las fechas son a designar)

7.- **Bibliografía esencial:** ( en lista adjunta)

8.- **Bibliografía opcional:** ( " " " )

9.- **Personal docente:**

**Profesor Titular dedicación simple:** Lic. Jorge A. Gebhard

**Profesor Adjunto dedicación simple** Lic. Juan Carlos Gomez

**Jefe de Trabajos Prácticos dedicación simple :** Lic. Marta Deluchi

**Ayudante Diplomado Ad Honoren:** Lic. Iris Challiol

Marzo de 2000



## Facultad de Ciencias Naturales y Museo U.N.L.P. Asignatura: AEROFOTOGEOLOGIA

### Materia optativa. Régimen anual.

**Finalidad:** Está destinada a alumnos adelantados de geología y para estudiantes y graduados de otras carreras que necesiten adquirir conocimientos sobre métodos de interpretación, instrumental, y aplicaciones de la percepción remota.

**Objetivos:** Proporcionar enseñanza y entrenamiento básico en: a) teoría, principios, práctica, interpretación de aerofotografías y de otras imágenes obtenidas por sensores remotos. b) aplicación en cartografía e investigación de rasgos, fenómenos, recursos naturales, daños causados por la acción del hombre sobre la superficie terrestre, etc. c) Conocimiento de la imagen digital e introducción al procesamiento digital de imágenes asistido por computadora.

### Programa analítico

#### Módulo I ( primer semestre)

##### 1.- Aerofotogeología y Teledetección

Un enfoque moderno. Conceptos, definición y objetivos. Historia de la teledetección aérea y espacial. Desarrollo actual. Aspectos legales de la teledetección espacial. Principales aplicaciones

##### 2.- Principios físicos de la teledetección

La percepción remota. Espectro electromagnético. Fuentes de energía y principios de la radiación. Interacción entre la energía, la materia y la atmósfera.

##### 3.- Sistemas de Teledetección.

Diferentes tipos de Sensores remotos. Clasificación. Resolución: espacial, temporal, espectral y radiométrica.

##### 4.- Fotografía aérea y espacial

Vuelos aerofotogramétricos. Aviones. Cámaras aéreas. Fotografía satelital. Geometría de las fotografías aéreas. Toma de las fotografías. Escalas. Distorsiones. Proceso fotográfico. Emulsiones. Películas pancromáticas, color e infrarrojas. Observación de las fotografías. Esteroscopia. Exageración vertical

##### 5.- Interpretación visual de imágenes

Fundamentos de la interpretación. Lectura. Análisis. Interpretación. Concepto de detección, reconocimiento e identificación. Metodología para la interpretación. Diferentes escalas. Tono. Textura. Diseño. Color. Forma. Tamaño. Asociación. Geomorfología. Análisis morfológico. Drenaje, su importancia en la interpretación. Interpretación estructural. Rumbo e inclinación de estratos. Pliegues, fallas, diaclasas. Características fotográficas de las rocas típicas. Lineamientos. Clasificación. Registro. Reconocimiento. Análisis geoestadístico. Aplicaciones.

#### Módulo II ( segundo semestre)

##### 6.-Fotogrametría elemental

Paralaje. Estereomicrometro o barra de paralaje. Cálculo de diferencias de alturas. Construcción semigráfica de perfiles.

Determinación de la pendiente entre dos puntos. Inclinación de estratos. Medición de espesores.

Confección de bases planimétricas. Puntos de control.

##### 7.- Sistemas de teledetección espacial

Características principales. Imágenes, escalas, resolución, costos, adquisición.

Sistema LANDSAT. Sistema SPOT.

##### 8.- Introducción al procesamiento digital de imágenes

Estructura de la imagen. Sistemas de procesamiento de imágenes. Digitalización. Generación de la imagen en papel o película.

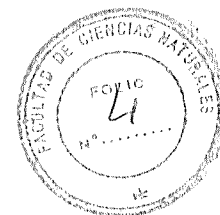
Programas de bajo costo para procesamiento digital de imágenes en PC.

##### 9.- Aplicaciones

Estudio del medio ambiente. Contaminación ambiental. Riesgos naturales.

Investigación minera. Exploración de hidrocarburos.

Hidrogeología.



## Asignatura AEROFOTOGEOLOGIA

### Programa de Trabajos Prácticos

#### MODULO I

- 1.- Visión Estereoscópica. Estereoscopios. Test de visión estereoscópica. Observación estereoscópica sin instrumental.
- 2.- a) Fotografías aéreas. Reconocimiento de marcas fiduciales. punto principal. transferido. puntos de pase. fotobase. recubrimiento estereoscópico. b) Imágenes satelitarias. características generales. Leyenda al pie de la imagen. Coordenadas. Diferentes escalas.
- 3.- Escalas. Cálculos. Comparación de imágenes de distintas escalas y mapas topográficos. Cálculo de áreas mediante red de puntos.
- 4.- Fotolectura. Fotoanálisis. Tono y textura. Fotounidades.
- 5.- Hidrografía. Registro de drenaje a) en zona llana b) en zona montañosa. Análisis
- 6.- Estereoscopio de espejos. Determinación de la base estereoscópica y orientación correcta de las fotografías
- 7.- Fotoint. en áreas de rocas ígneas.
- 8.- " " " metamórficas
- 9.- " " " sedimentarias

#### Módulo II

- 10.- Fotogrametría. Paralaje. Uso de la barra de paralaje y cuña de paralaje para la determinación de desniveles entre puntos. Inclinação de estratos. Medición de espesores.
- 11.- Medición de una altura vertical por desplazamiento radial en una sola foto.
- 12.- Lineamientos. Reconocimiento. registro. parámetros. Análisis.
- 13.- Imágenes Landsat. Spot. Radar. principales características. Análisis e interpretación.
- 14.- Revisión de ejemplos de libros y publicaciones especializadas.
- 15.- Introducción al procesamiento digital de imágenes en Pc con programas elementales.
- 16.- **Trabajo Final.** Estudio de un área a designar. Confección del mapa base. Interpretación de aerofotografías e imagen satelitaria (analógica). Análisis digital elemental. Transferencia de la información al mapa base. Revisión de la bibliografía que exista sobre el área. **Informe final** y exposición oral.

#### Materiales para las clases :

- carpeta tamaño oficio con solapas
- hojas blancas. lisas. tamaño oficio
- cinta adhesiva transparente. lápiz (blando), goma de borrar, lápices de colores azul y rojo.
- Lupa de 3 o 4 aumentos (opcional)
- Escalímetro ó regla

**Exámenes parciales:** Módulo I: 1ª semana de Junio  
Módulo II: 2ª semana de noviembre

**Clases:** Teóricas y prácticas

**Regimen :** anual

**Horario :** miércoles y viernes de 17 a 20 hs.

**Aula:** D2 Dr. U. Zuccolillo

**Consultas :** Martes de 9-10 hs.

#### **Personal docente:**

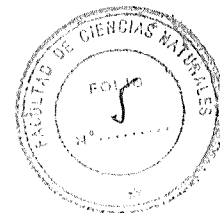
Profesor Titular : Lic. Jorge A. Gebhard

Profesor Adjunto: Lic. Juan Carlos Gomez

Jefe de T. Prácticos: Lic. Marta Deluchi

Ayte. Diplomado : Iris Challiol

marzo de 2000.-



# Aerofotogeología

## BIBLIOGRAFÍA

### *Bibliografía esencial*

- \* - De Römer, H. (1966), *Fotogeología Aplicada*. EUDEBA. Buenos Aires.
- \* - Avery, T. E., (1962), *Interpretation of aerial photographs*. Thiur Edition. Burgess Publishing
- \* - Sancho Comíns, J. y Chuvieco Salinero, E. (1992) *Iberoamérica desde el Espacio*. Universidad de Alcalá de Henares. Lunwerg Editores S.A. España.
- \* - Strandberg, C., (1975) *Manual de fotografía aérea*. Omega, Barcelona.
- \* - Lattman, L. and Ray, R. (1964) *Aerial Photographs in Field Geology* Rine Hart and Winston.
- \* - 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.
- \*. **Material didáctico**. Confeccionado por la cátedra.
- \* - Miller, C.V., (1961), *Photogeology*. Mc Graw-Hill Book Co. New York

### *Bibliografía opcional*

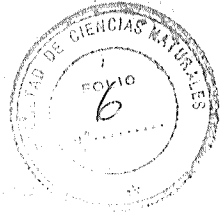
- \* - Allum, J., (1976) *Photogeology and Regional Mapping* Pergamon Press. London
- \* - Chuvieco, E. (1990) *Fundamentos de Teledetección Espacial*. Madrid, Rialp.
- \*. **Comisión Nacional de Actividades Espaciales**. 1995.
- \* - Chuvieco, E. (1990) *Fundamentos de Teledetección Espacial*. Madrid, Rialp.
- \* - Sabins, F.F. (1987) - *Remote Sensing, Principles and Interpretation*. 2ª Edición, W.H. Freeman and Co., New York.
- \* - von Bandat, H. (1962) *Aerogeology*. Gulf Publishing Co. Houston, Texas, U.S.A.
- \* - NASA (1970), *This Island Earth* Washington D.C.
- \* - NASA, (1967), *Earth Photographs from Gemini III, IV, and V*. Scientific and Technical Information Division NASA, 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.
- \* - 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.
- \* - 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.
- \*. **Pinilla, C.** (1995). *Elementos de Teledetección*. Editorial "ra-ma". Madrid. España
- \* - Scanvic, T. (1989) - *Teledetección Aplicada*. Madrid, Paraninfo (Traducción del original francés de 1983).

### REVISTAS

- \* - **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 210 Little Falls Church Street, Falls Church, VA 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.
- \*. **IV Simposio Latinoamericano de Teledetección. IX Reunión SELPER. Bariloche. Prov. Río Negro. 1989, Tomos I y II**
- \*. **Actas del 3º Simposio Argentino de Teledetección. Córdoba 1994.-**

\*. **Biblioteca personal. A disposición para consulta de los alumnos.**

La Plata, marzo de 2000



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
Y MUSEO

Calle: 122 y 60 - 1900 - La Plata - Argentina

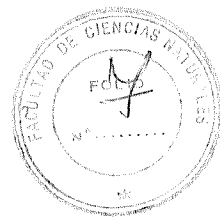
SECRETARÍA ACADÉMICA, 24 de mayo de 2000

Pase a consideración del Consejo Consultivo Departamental de Geología y Geoquímica. Cumplido pase a la Comisión de Enseñanza.

Dra. MARIA LAURA de WYSIECKI  
Secretaria de Asuntos Académicos

El Consejo Consultivo Departamental de Geología y Geoquímica no tiene observaciones, ni sugerencias que formular al Programa presentado, recomendando por lo tanto su aprobación.-

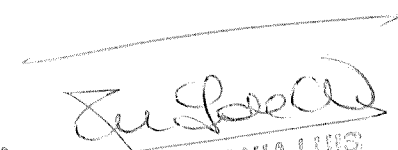
La Plata, 26 de Junio de 2000.



DIVISION DESPACHO, 20 de JUNIO de 2002.-

Visto, apruébase el Programa que obra en estas Actuaciones, para el presente año lectivo, tome conocimiento el Profesor Titular del dictamen de la Comisión de Enseñanza, Readmisión y Adscripción, y pase a sus efectos a la Dirección de Enseñanza y a la Biblioteca, cumplido ARCHÍVESE en la misma.-

f.b.m.

  
P/A  
LIC. MARÍA ANTONIA LUIS  
Secretaría Asistentes Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo

