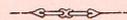


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**



PROGRAMAS



AÑO 1997

Cátedra de AEROFOTOGEOLOGIA Y / AEROFOTOGRAFIA

Profesor Lic. GEBHARD, Jorge A.



La Plata, 7 de abril de 1997.-

Sr. Decano de la
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
U.N.L.P.
Dr. Marcelo Caballé
S.D.

De mi mayor consideración

Tengo el agrado de dirigirme a Ud.
para elevar los programas de clases teóricas y prácticas, metodología para la
enseñanza y bibliografía, correspondientes a las asignaturas
AEROFOTOGEOLOGÍA Y AEROFOTOINTERPRETACIÓN.

Lo saluda atte.

Lic. JORGE A. GEBHARD
Prof. Tit. Aerofotogeología
Fac. de C. Nat. y Museo
U.N.L.P.

con respecto a aerofotogeología



Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP

Asignatura: AEROFOTOGEOLOGIA

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. Esta 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 régimen 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 no hayan recibido instrucción en los sistemas de teledetección o 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 Fotogrametría elemental.** En el segundo módulo 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 especial 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 programas, 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 específico 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 materias: 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 ordinario, dedicación simple: Lic. Jorge A. Gebhard

Profesor Adjunto ordinario, dedicación simple Lic. Juan Carlos Gomez

Jefe de Trabajos Prácticos ordinario, dedicación simple : Lic. Marta Deluchi



Facultad de Ciencias Naturales y Museo U.N.L.P.

Asignatura: AEROFOTOGEOLOGIA

Materia optativa. Régimen anual.

Finalidad: Estas asignaturas están destinadas a alumnos adelantados de geología (Aerofotogeología) y para estudiantes y graduados de otras carreras (Aerofotointerpretación) que necesiten adquirir conocimientos sobre métodos de interpretación, instrumental, y aplicaciones de la percepción remota. En el próximo plan de estudios se propondrá unificarlas en la materia Teledetección I (obligatoria) para diferenciarla de Teledetección II (actualmente Sensores Remotos, optativa).

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. Estereoscopia. Exageración vertical.

5.- 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.

6.- 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)

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. Investigación de antiguos asentamientos y sus restos arqueológicos.



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

- 1.- Fotogrametría. Paralaje. Uso de la barra de paralaje y cuña de paralaje para la determinación de desniveles entre puntos. Inclínación de estratos. Medición de espesores.
- 2.- Medición de una altura vertical por desplazamiento radial en una sola foto.
- 3.- Lineamientos. Reconocimiento, registro, parámetros, Análisis.
- 4.- Imágenes Landsat, Spot, Radar. principales características. Análisis e interpretación.
- 5.- Revisión de ejemplos de libros y publicaciones especializadas.
- 6.- Manejo básico de PC. Introducción al procesamiento digital de imágenes en Pc con programas elementales.
- 7.- **Trabajo Final.** Estudio de un área a determinar. Confección del mapa base. Interpretación de aerofotografías e imagen satelitaria (analógica). Análisis digital elemental. Los objetivos serán fijados de acuerdo a la orientación del alumno. 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)
- Regla milimetrada

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

Clases: Teóricas y prácticas

Regimen : anual

Horario : Miércoles de 17 a 20 hs. y viernes de 17.30 a 20.30 hs.

Aula:

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 :



Asignatura: 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
- *.- 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 Gemmini 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).
- *.-Sancho Comíns, J. y Chuvieco Salinero, E. (1992) *Iberoamérica desde el Espacio*. Universidad de Alcalá de Henares.Lunwerg Editores S.A. España.

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.

- 
- *. 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.-

*. Pertenecen a biblioteca personal y se encuentran a disposición para consulta de los alumnos.

Profesor Jorge A. Gebhard



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

Paseo del Bosque, 1900, La Plata R. Argentina



DIVISIÓN DESPACHO, 16 de abril de 1997

Pase a consideración y efectos del Consejo Consultivo Departamental de Geología. Cumplido gírese a la Comisión de Enseñanza.-

Secretaría de Supervisión Administrativa
Lic. MARIA ANTONIA LUIS

Visto el programa elevado por el señor Profesor de las asignaturas Aerofotogeología y Aereofotointerpretación, este Consejo Consultivo Departamental observa que dicha - presentación no se ajusta al Plan de Estudios vigente; por ello, se sugiere al Profesor Gebhard reelaborar dichos programas por separado para su consideración.-

CONSEJO CONSULTIVO DEPARTAMENTAL DE GEOLOGIA Y GEOQUIMICA.-
La Plata, 15 de agosto de 1997.-

Raúl de Barrío
N. DAVARIS

Monte Asquim

Concedido conocimiento

10/09/97

coordinador
de Geol. Subsuelo



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

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

División Despacho, 16 de diciembre de s. a. a. -

Visto, sobre el Consejo Boursattiero
Departamental de Geología y Gequímica,
cumplido que se a la Resolución de
Exclusión, Readmisión y Adscripción. -

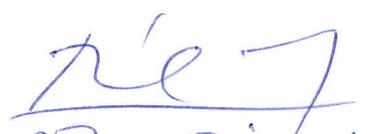
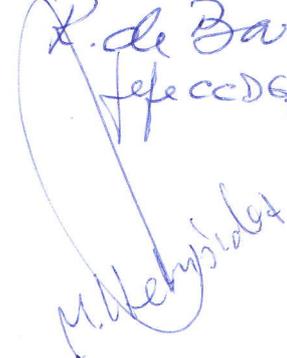
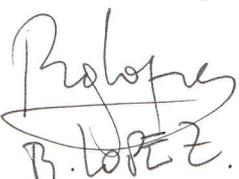
Mj

Lic. MARIA ANTONIA LUIS
Secretaría de Supervisión Administrativa

Consejo Consultivo Departamental de Geología y Geoquímica, 13 de abril de 1999

Analizados el contenido y estructura del Programa de la asignatura AEROFOTOGEOLOGIA presentado por el señor Profesor Jorge Gebhard este Consejo expresa estar de acuerdo con los lineamientos del mismo por lo que recomienda su aceptación.


 N. DAVILA

 JUCKSF

 R. de Barrios

 M. de la Cruz

 R. Lopez

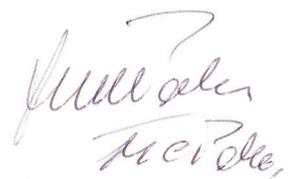
 MARQUETTI CINTIA



C. de Curatela, 5-5-99 -
Este Consejo recomienda aprobar el programa de Aerofotogeología.


 S. Carrasquer

 S. SALCEDA

 K. PINILLA

 M. de la Cruz



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO DE LA PLATA



DIVISION DESPACHO, 10 de mayo de 1999.-

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

f.b.m.

fbm

[Handwritten signature]

DR. MARIA LAURA de WYBIECKI
Secretaria de Asesoría Académica

DIRECCION DE ENSEÑANZA, ... 7 ... DE JUNIO, 1999 ...
SE TOMO CONOCIMIENTO

[Handwritten signature]

GRACIELA DE BARRENECHEA
JEFE DE DESPACHO
DCION. DE ENSEÑANZA

BIBLIOTECA, 10 de junio de 1999.-

En la fecha se toma conocimiento.-

[Handwritten signature]

MARIA LUISA ANDREOLI
DIRECTORA DE BIBLIOTECA