

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO

PROGRAMAS

AÑO 2004

Cátedra de SENSORES REMOTOS

Profesor Lic. Jorge A Gebhard

Copia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Asignatura: SENSORES REMOTOS

Metodología para la enseñanza

Introducción:

Debido al gran desarrollo producido en los campos de la ciencia aeroespacial y la tecnología denominada percepción remota, se cuenta en la actualidad con variedad de imágenes obtenidas desde aviones y vehículos espaciales. Entre ellas las más conocidas y utilizadas son las aerofotografías. También es posible acceder a los datos espaciales provistos por otro tipo de **instrumentos**, que junto con la cámara fotográfica tradicional, se denominan **sensores remotos**. En los países de habla hispana se adoptó el término **teledetección** como traducción del inglés Remote Sensing, utilizándose a partir de 1960 para describir el registro, observación y análisis de objetos a distancia.

La **teledetección** para algunos científicos es considerada una "técnica aplicada" para otros una "ciencia aplicada". Está en continuo desarrollo y como tal muy dependiente del avance tecnológico. La enseñanza de la teledetección en nuestro país ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años, tanto en lo que se refiere al número de cursos, congresos, simposios, etc. como al de los estudiantes interesados en asistir a los mismos. En nuestra Facultad en el año 1995 se comenzó a trabajar con procesamiento de datos digitales y la inscripción en esta asignatura se ha incrementado considerablemente, lo que demuestra el creciente interés por parte de los alumnos de las diferentes carreras que la eligen como materia optativa.

En este próximo curso de 2004 se incorpora un módulo adicional sobre sistemas de información geográfica (SIG). Las áreas de uso práctico de un SIG son muy variadas, desde el inventario de recursos naturales y humanos hasta el control y gestión de datos espaciales, inundaciones, control de plagas, cultivos, vegetación, por lo que tiene amplia aplicabilidad en todos los campos de las ciencias naturales. Estará a cargo de la Ecóloga Dra. Sandra Torrusio, egresada de nuestra Facultad y que posee amplia experiencia en el tema, habiendo realizado cursos de perfeccionamiento en Francia, Suecia y Japón.

Finalidad : La asignatura Sensores Remotos(en un futuro sería más apropiado denominarla " Teledetección y SIG"), es **optativa, de grado y posgrado**, de régimen anual. Está destinada a alumnos, investigadores y docentes en general, que de esta forma pueden tomar contacto con una potente y actualizada herramienta integrada por técnicas digitales de teledetección, Sistemas de información Geográfica y análisis visual de imágenes analógicas.

Objetivos:

- a.-Capacitar a alumnos y/o graduados sobre los principios y fundamentos de la **percepción remota**, con la finalidad de incorporar esta nueva disciplina en diferentes áreas del conocimiento, como una herramienta muy útil para utilizar en trabajos aplicados y de investigación.
- b.-Dar a conocer los principales sistemas y métodos de teledetección. Uso de los diferentes productos. Sus ventajas y limitaciones.
- c.-Introducción al uso de técnicas de análisis digital y procesamiento de imágenes. Georreferenciación. Clasificaciones.
- d.-Representación de imágenes digitales. Visualización de imágenes en 3D.
- e.- Sistemas de Información geográfica. Técnicas de almacenamiento, manipulación y salida gráfica de datos espaciales.
- f.-Aplicaciones para el estudio de recursos naturales ,medio ambiente, e investigación en general.

Espacio físico y materiales

Clases teóricas y Prácticas en el aula D10 y aula D9(Centro de Recursos Multimediales)

Proyector de diapositivos

Retroproyector

Lámparas de mesa o apliques (disponible en Aerofotogeología)

Mesa de luz(cámara clara) " " "

Lupas de 4 o 6 aumentos " " "

Esteroscopios de espejos " " "

3 PC Pentium, 64 MB de RAM, HD, lectora de CD Rom, ZIP, disquete de 3 1/2, monitores de 14 y 17 "

4 PC Pentium, 128 MB de Ram, HD, lectora de CD Rom, disquetera, monitores de 17"

**Método de enseñanza:**

Las clases teórico-prácticas son el medio más efectivo para el aprendizaje en este campo de la **teledetección**. La metodología más usual es la exposición con técnicas visuales y la generación de problemáticas aplicadas de acuerdo con la orientación del alumno. La revisión de libros y publicaciones especializadas resulta un medio eficiente como complemento de los aspectos teóricos. La cátedra cuenta en el aula con bibliografía actualizada para su consulta.

Al comienzo del curso se entrega a los alumnos un CD con apuntes sobre los temas teóricos, planteo y desarrollo de los TP, tutoriales de los programas e imágenes a utilizar en clase. Los trabajos están estructurados para que el estudiante pueda continuar practicando en su casa.

Las prácticas sobre introducción al procesamiento digital de imágenes y GIS se realizan en base a los programas BILKO, TITUS, ER Mapper, Arc VIEW GIS. Estos programas permiten la representación de imágenes satelitarias en pantalla y diferentes procesamientos a partir de datos digitales almacenados en CD, discos ZIP o disquetes de 3.1/2".

Evaluación del aprendizaje

Se tomará 1 prueba durante el primer módulo y otra en el segundo, con las que se tratará de evaluar mediante clasificación numérica, el nivel de comprensión de las bases teóricas y prácticas de la asignatura. Se considera muy importante la realización de un trabajo final. En él se aplican los conocimientos adquiridos durante el curso y aplicados en el estudio de un área, la que puede ser asignada por el profesor ó a elección del alumno de acuerdo con su orientación. La evaluación comprende también un examen final para la aprobación de la materia.

Aspectos Prácticos: El curso se desarrollará en dos módulos: el primero (abril-julio) dedicado a la interpretación visual y procesamiento digital de imágenes. El segundo (Agosto-diciembre) sobre GIS (Sistemas de Información Geográfica) a cargo de la Dra. Sandra Torrusio. Durante el transcurso de la clase y en cada trabajo práctico, el docente asiste permanentemente al alumno. La metodología comienza con una explicación de las características y modo de resolver el ejercicio. Después se analizan con cada uno de los alumnos el trabajo a realizar y los problemas que se plantean durante su desarrollo.

Conclusiones:

La interpretación visual de imágenes y las técnicas de análisis de datos digitales mediante equipos informáticos son complementarias. El ojo humano tiene limitaciones pero es más hábil para estudiar los diseños espaciales, mientras que el uso de análisis asistido por computadora permite observar con más detalle las variaciones espectrales.

El creciente empleo de distintos sensores de observación terrestre está originando no sólo una enorme cantidad de información, sino también una nueva forma de estudiar la superficie de la Tierra. La **teledetección**, junto a las técnicas de almacenamiento y proceso de la información geológica, geográfica, agronómica, meteorológica, etc. permiten disponer de una masa muy grande de datos sobre el territorio, alguno de ellos accesibles en tiempo real. Para aprovechar con ventajas estas técnicas, el uso de computadoras resulta imprescindible. En este curso 2004 los esfuerzos educativos se dirigirán a las tendencias actuales y novedosas en **teledetección**, fotogrametría y Sistemas de Información Geográfica (SIG). De esta forma se pretende ofrecer al alumno conocimientos actualizados que serán de mucha importancia en su futuro profesional, para aplicarlos especialmente en la gestión e investigación de recursos.

Clases: teórico-prácticas. 1 clase semanal de 3,5 hs c/u

Prof. Jorge A. Gebhard

Marzo de 2004



Facultad de Ciencias Naturales y Museo UNLP

Asignatura SENSORES REMOTOS

Materia de grado y posgrado, Optativa , Régimen anual (dos módulos)
Cursada normal : 1 clase semanal teórico - práctica

Horario: martes o miércoles de 9 a 12.30 hs. Aulas D9 y D10

Programa analítico

Módulo I primer semestre

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, Soyus, ERS, NOAA, METEOSAT, Satélite argentino (SAC C). ASTER. IKONOS.

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. IHS. Cociente entre bandas. Índices de vegetación.
Georreferenciación. Clasificaciones.

9.-Softwares para visualización, procesamiento de imágenes.

BILKO. TITUS. ER MAPPER. Características principales. Ventajas y limitaciones. Usos y aplicaciones.

Módulo II. Segundo semestre: a cargo de la Dra. Sandra Torrusio

Objetivos generales:

- Brindar a los alumnos de las diferentes carreras los conocimientos esenciales sobre los Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- Capacitarlos en la manipulación básica de esta herramienta a través de ejemplos de aplicación en las diferentes disciplinas.

- Interactuar e integrar los conocimientos de este módulo con aquellos adquiridos previamente tanto en esta asignatura como en otras específicas de cada orientación.

Objetivos específicos:

- Conocer los fundamentos de los SIG.
- Integrar las dos herramientas presentadas en la asignatura (Teledetección y SIG) y analizar su complementariedad.
- Aprender el manejo básico de diferentes programas de SIG (modo raster y vector).
- Aprender a manejar e integrar diferentes fuentes de datos para integrar a un SIG.
- Aprender a analizar interdisciplinariamente los proyectos y resultados esperados mediante la aplicación de los SIG.

Contenidos Generales:

1. Conceptos y Fundamentos Básicos sobre los SIG.
 - Definición de SIG.
 - Funciones de un SIG.
 - Sistema de computación para un SIG.
 - El aspecto multidisciplinario de los SIG.
 - Areas de Aplicación en las Ciencias Naturales. Ejemplos
2. Modelo y estructura de los datos.
 - Modelo vectorial.
 - Modelo raster.
 - Concepto de Topología.
 - Modelado de datos temáticos.
 - Métodos de interpolación.
3. Generalidades sobre Cartografía.
 - Concepto de sistema de proyección.
 - Concepto de datum geodésico y elipsoide.
 - Cambios de proyecciones.
4. *Entrada de datos Geoespaciales*
 - Fuente de datos requeridos para un SIG.
 - Imágenes Satelitarias
 - Modelos Digitales de Elevación.
 - Cartografía Digital
 - Vectorización/Rasterización
 - Ejemplos.
5. Metodologías de Análisis de los datos espaciales.
 - Análisis espacial (superposición, intersección, buffer, etc)
 - Análisis estadístico de los datos.
6. Accesibilidad a la Información disponible en Internet.
 - Direcciones útiles.
 - Obtención de material (software, datos, etc.) sin costo.

Metodología(módulo II): Los contenidos generales presentados se desarrollarán en clases teórico-prácticas (un total de 10 encuentros, uno por semana de 3 horas cada uno, con el 80% de asistencia).

Marzo de 2004



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

Asignatura: SENSORES REMOTOS

Trabajos Prácticos :

Las clases se dictan en forma teórico-prácticas distribuidas en dos semestres. El módulo I, en el primer semestre, comprende a las operaciones relacionadas con procesamiento digital de imágenes (Teledetección). El módulo II, en el segundo semestre, se ocupa de Sistemas de Información Georreferenciados (SIG) incluyendo técnicas de almacenamiento, manipulación y salida gráfica de la información espacial.

Durante el curso se analizan imágenes digitales de nuestro país las que también se emplean en el análisis visual en forma analógica.

Para cursar la materia es requisito un manejo básico de PC. Windows, Word, etc.

Módulo I

- 1.- Imágenes analógicas: Aerofotografías métricas y no métricas (de baja altitud). Pancromáticas y color. Imágenes Landsat MSS y TM, SPOT pancromática y multibanda. ASTER. Posibilidad de adquisición en el mercado local e internacional.
- 2.- Visión estereoscópica. Estereoscopios de espejos y de bolsillo. Bibliografía.
- 3.- Imagen digital. Representación en pantalla. Operaciones elementales
4. - Lectura de cada una de las bandas que componen la imagen, desde un CD ROM. archivos de cabecera, con software para visualización y procesamiento de imágenes.
- 5.- Confeccionar una ventana o subescena de cada banda de la imagen.
Utilizar 3 bandas. convertir en imagen RGB, Seudocolor, etc.
Realce de la imagen. Mejoramiento de brillo, contraste y luminosidad. Intensidad, tono o matiz y saturación (I.H.S.)
- 6.- Compresión de archivos, JPG, ZIP, LZW, SID. Guardar las imágenes en diferentes formatos. Sistema anaglifo. Imágenes en 3D.
- 7.- Digitalización. Uso del escaner. Impresión de imágenes. Sistema anaglifo, confección de imágenes para observar en estereoscopia.
- 8.- Mosaico de imágenes. Fusión de imágenes de diferente resolución.
- 9.- Georreferenciación. Corrección geométrica
- 10.- Programa BILKO.
- 11.- Programa TITUS. Clasificación supervisada y no supervisada
- 12.- Programa ER MAPPER. Ejercicios. Algoritmos. Geovinculación de imágenes. Fusión de imagen Landsat de 30m con pancromática de 15 m. Modelo digital de elevación y visualización de imagen en 3D. Mosaico digital. Clasificación no supervisada. Medición de superficies. Índices de vegetación.

Módulo sobre Sistemas de Información Geográfica.

Responsable: Dra. Sandra Torrusio

Programa Teórico-Práctico

Nº TP	Contenidos
1.	Conceptos básicos e introducción al SIG. Areas de Aplicación-Generalidades-Relación con los sensores remotos. Bases para la generación del proyecto propio (individual o grupal (2-3 alumnos)).
2.	Modelo y estructura de los datos. Presentación y manipulación general de software vectorial y raster.
3.	Generalidades sobre cartografía. Práctica en software vectorial: creación de coberturas de puntos, líneas y polígonos a partir de cartas topográficas. Analizar las características de la fuente a mapear. Digitalizar de pantalla los siguientes rasgos geográficos: caminos, ferrocarriles, ciudades, límites políticos, curvas de nivel, red de drenaje, etc.
4.	Finalización de la digitalización de la clase anterior. Incorporación de atributos temáticos a la base de datos de las coberturas creadas en la clase anterior. Edición de las coberturas.
5.	Actualización de las coberturas previas por medio de análisis de datos satelitarios. Análisis de las características de la cobertura a mapear. Elaboración del mapa de uso/cobertura del suelo a partir de imágenes satelitarias. Delimitación de las unidades de uso, definición de la escala de trabajo. Inicio del proyecto propio (trabajo final): presentación del plan de actividades.
6.	Continuación del mapa de uso/cobertura del suelo. Incorporación de los atributos a la base de datos. Generación de la leyenda. Edición del mapa.



- Continuación del proyecto propio.
7. Digitalización de Cartas de Suelo. Análisis de las características de la cobertura a mapear.
Incorporación de los atributos a la base de datos.
Generalidades sobre el análisis espacial.
Continuación del proyecto propio.
 8. Práctica de las operaciones básicas con las coberturas generadas (rasgos cartográficos, mapa de uso/cobertura, carta de suelo): clasificaciones, superposiciones, intersecciones, uniones, buffer, etc.
Continuación del proyecto propio.
 9. Continuación operaciones básicas. Análisis espacial y estadístico de los resultados.
Continuación del proyecto propio.
 10. Accesos a la información disponible en la WEB.
Consultas finales sobre el Proyecto propio.

Trabajo final:

En grupos de dos, realizarán el estudio de un área a designar o elegida por los alumnos, cuyo objetivo estará de acuerdo a su orientación. Se dará preferencia a la zona donde el estudiante pueda integrar información de campo de zonas conocidas o que le sirva para futuros viajes de campaña. Consistirá en la aplicación, de los conceptos y operaciones básicas aprendidas en clase en los módulos I y II. Básicamente se integrará con el procesamiento digital de imágenes y la implementación de un SIG. Deberá ser presentado en un informe escrito y en formato digital. exposición en clase mediante diapositivas o transparencias.(Power Point) .

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: módulo I : última semana de junio

módulo II: primer semana de noviembre

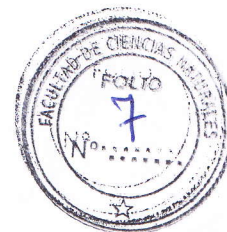
Clases : Teóricas y Prácticas

Régimen : régimen anual

Módulo I : primer semestre , **Módulo II :** segundo semestre

Horario: Martes o Miércoles de 9 a 12.30 hs.

marzo de 2004



BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía esencial

Antenucci, J.C., Brown, K. y Kevany, M.J., 1991. Geographic Information Systems. A guide to technology, Van Nostrand Reinhold, New York.

- *.- **Bosch Sendra, J.** 1997. *Sistemas de Información Geográfica*. RIALP . España
- Burrough, P.A.**, 1986. *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*. Oxford. pp. 194.
- *.- **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.
- Johnston, C.A.**, 1997. *Geographic Information Systems in Ecology*, Blackwell Science.
- *.- **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.
- *.- **Murai, S.**, 1999. SIG - Manual Base, Conceptos fundamentales. Revista Selper 15(1), 1-66.
- *. **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.-
Resúmenes IX SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE PERCEPCIÓN REMOTA. Puerto Iguazú Misiones. Nov de 2000.
- *.- **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 Gemini 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. Lunweg 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 98 en un solo libro*. Edit. GYR
- *.- 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)

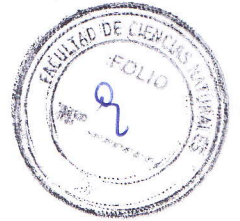
NASA(U.S.A.)

IX SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE PERCEPCIÓN REMOTA. Puerto Iguazú Misiones noviembre de 2000. (CD ROM)

29 SIMPOSIOUM ON Remore Sensing of Environment. Abril de 2002. Argentina. (CD Rom)

marzo de 2004.-

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



La Plata, 22 de marzo de 2004

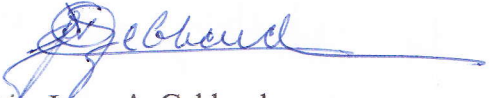
Sr. Decano de la
Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP.
Dr. Ricardo Etcheverry

De mayor consideración:

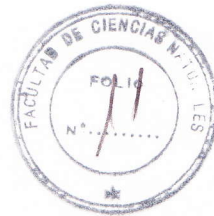
Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para elevar el programa de la Asignatura **Sensores Remotos**, optativa de grado y posgrado. Comprende: metodología de la enseñanza, temas teóricos, trabajos prácticos y bibliografía.

Como una importante innovación en este próximo curso 2004 se incorpora un módulo adicional sobre **sistemas de información geográfica (SIG)**. Las áreas de uso práctico de un SIG son muy variadas, desde el inventario de recursos naturales y humanos hasta el control y gestión de datos espaciales, inundaciones, control de plagas, cultivos, vegetación, por lo que tiene amplia aplicabilidad en todos los campos de las ciencias naturales. Estará a cargo de la Ecóloga Dra. Sandra Torrusio, egresada de nuestra Facultad, que posee amplia experiencia en el tema, habiendo realizado cursos de perfeccionamiento en Francia, Suecia y Japón. De esta forma se pretende ofrecer un curso actualizado sobre **teledetección y SIG** como una herramienta de gran utilidad en la gestión e investigación de recursos, temas ambientales, biología, etc.

Sin otro particular lo saluda atte.



Lic. Jorge A. Gebhard
Profesor Adjunto (a cargo)
Sensores Remotos




**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

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

DIVISION DESPACHO, 28 de Junio de 2004.-

Visto, apruébase el Programa que obra en estas Actuaciones, para el presente año lectivo, tome conocimiento el Profesor Titular, pase a la Biblioteca, cumplido ARCHÍVESE en la misma.-

f.b.m.


LIC. MARIA ANTONIA LUIS
Secretaria Asuntos Académicos
Fac. Cs. Naturales y Museo