

**Programa de Doctorado en Ciencias Forestales**  
**Facultad de Ciencias Forestales - UNSE**  
**Año 2008**

Código: 021.1 b

**Nombre del curso:**

<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</b> <b>(Nivel II): Integración SIG y Percepción Remota para estudios ambientales</b>
---

Equipo docente: Dr. Hugo Raúl Zerda (director del curso) hzerda@unse.edu.ar;  
M. Sc. José Luis Tiedemann (docente instructor) mann@unse.edu.ar

Duración: 30 de junio al 4 de julio de 2008 (lunes a viernes) en el Laboratorio de Informática de la FCF, UNSE.

Carga horaria: 40 horas (8 h diarias: 8:30-12:30, 14:00-18:00).

Créditos: 4 (cuatro) créditos.

Cupo: 15 personas

Destinatarios del curso: inscriptos en el programa de doctorado de la FCF, otros profesionales de las ingenierías forestal y agronómica, ecólogos, biólogos, geógrafos, y otras carreras afines con la temática propuesta.

Condiciones para el cursado: haber realizado el curso SIG Nivel I (inicial) del año 2007, haber cursado asignaturas u otros cursos que permitan seguir la programación propuesta (consultar con la coordinación del posgrado).

Evaluación: escrito e individual, de carácter teórico, sin recuperación. Clasificación requerida para la aprobación: 7/10 (siete puntos sobre diez posibles).

### **Programación didáctica del curso**

#### **1. Marco conceptual e importancia actual**

La percepción remota (PR) comenzó a popularizarse a principios de los años 70, con la divulgación de las imágenes satelitales LANDSAT, desde esa época hasta el presente, ha crecido de una forma extraordinaria. En forma paralela, la aparición y desarrollo de los SIG, y ambas tecnologías a su vez aprovechando del desarrollo de otras áreas tecnológicas, como: informática, microelectrónica, ciencias del espacio, entre otras, y ha permitido una gran interacción entre ambas (PR y SIG). Los SIG utilizan productos de la PR como una fuente de producción de datos que luego se transformarán en las informaciones que se analizarán.

Actualmente, existe una tendencia global a la distribución libre y gratuita de datos satelitales (CBERS en Brasil, LANDSAT y MODIS en EEUU), lo que aporta aún más al avance tecnológico, facilitando la globalización de las posibilidades de uso de la PR y los SIG. También se ha generalizado el carácter libre, abierto y gratuito de programas informáticos, tanto en el campo de la PR como de los SIG. Todo ello ha llevado a diversos países a incorporar estas herramientas tecnológicas desde los niveles iniciales y medios de la enseñanza.

El denominado “nuevo paradigma geotecnológico” de los SIG, incluye a la PR como una de las más relevantes fuentes de datos; por esta razón, es importante además de conocer sus virtudes, identificar sus limitaciones.

La aparición de programas que popularizan la geoinformación, caso de Google Earth o World-Win (NASA), ha puesto en los escritorios de numerosos usuarios un banco de datos de enorme magnitud, hasta hace pocos años soñada por los usuarios de SIG.

También es importante indicar que los medios especializados en negocios, indican que el área de las Geotecnologías conforma uno de los sectores de mayor crecimiento y expectativas mundial. Lo cual está abriendo nuevas áreas de trabajos para las profesiones que incorporan conocimientos de SIG y PR en sus currículos.

## **2. Objetivos**

Este curso pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- comprender el proceso de surgimiento y desarrollo de la Percepción Remota (PR), los principios teóricos básicos y la metodología propia,
- conocer los principales programas satelitales y productos de la PR, y las posibilidades de aplicación de cada uno,
- aplicar los contenidos teóricos: manejo de software para procesar, analizar y, extraer información ambiental mediante la PR.

## **3. Contenidos Teóricos**

Unidad 1. Principios fundamentales de la percepción remota. Espectro electromagnético y comportamiento espectral de coberturas y usos del suelo. Imagen digital: datos “raster”, principales características. Concepto de resolución.

Unidad 2. Plataformas aerotransportadas, sensores. Plataformas satelitales, sensores. Principales programas actuales de percepción remota satelital.

Unidad 3. Transformaciones geométricas: rectificación, georeferenciación, registro. Integración con los SIG: datos raster versus vectoriales, ventajas y desventajas.

Unidad 4. Interpretación visual de imágenes de la PR: principios básicos, principales elementos. Imágenes digitales: características, formación de imágenes, composiciones color multiespectrales, transformaciones, manipulación del color, contrastes, paletas de colores.

Unidad 5. Transformaciones especiales: índices de vegetación (IV), principios básicos, significado de los IV, aplicaciones. Series temporales de IV: perfiles espaciales, perfiles temporales. Categorizaciones.

Unidad 6. Clasificación digital de imágenes satelitales digitales: métodos no supervisado y supervisado, diferencias, ventajas y desventajas. Transformaciones a formatos vectoriales, integración con los SIG.

## **4. Prácticos**

Práctico 1. Visualización de datos digitales de diversas resoluciones espaciales: comparaciones, alcances y limitaciones. Manipulación de brillo, contraste, paletas de colores. Capas de información: integración raster-vector. Visualizaciones tridimensionales del terreno.

Práctico 2. Composición color de imágenes multiespectrales: objetivos, alcances y limitaciones. Interpretación visual. Perfiles espectrales de diversas coberturas y usos del suelo: significado y aplicación.

Práctico 3. Corrección geométrica: puntos de control terrestre, errores, generación de imágenes georeferenciadas.

Práctico 4. Índices de vegetación: despliegue con diversas paletas de colores, perfiles espaciales, perfiles temporales, extracción de estadísticas, máscaras. Detección de cambios: diferencias de imágenes, criterios a considerar.

Práctico 4. Generación de información territorial a partir de imágenes digitales. Clasificación de imágenes satelitales: método no supervisado, método supervisado.

Práctico 5. Integración Percepción Remota y SIG: “import-export” de mapas raster a SIG vectorial. Integración vector-raster, edición, estadísticas elementales obtenidas mediante SIG, composiciones cartográficas.

Práctico 6. Google Earth: funcionamiento básico. Generación de bancos de datos propios: programas especiales, formatos, “import-export”. Ejemplos de bancos de datos públicos. Aplicaciones, ventajas y desventajas de su utilización.

## 5. Metodología de enseñanza

Las estrategias de enseñanza que se priorizarán para el dictado del curso son:

- lecturas orientadas a las temáticas presentadas,
- proyección de esquemas y gráficos para el desarrollo de los contenidos teóricos y prácticos,
- disponibilidad del mismo material en cada PC del laboratorio de informática,
- prácticas individuales con programas informáticos de amplia difusión (SIG, PR),
- direccionamiento de las prácticas mediante guías impresas y digitales
- utilización de ejemplos regionales, para facilitar la comprensión del espacio geográfico,

## 6. Literatura recomendada

Chuvieco, E. (1996): Fundamentos de Teledetección Espacial, 3ª Edición revisada, Madrid, Rialp, 568 pags. 1996. ISBN 84-321-3127-X.

Disperati, A.A. ; dos Santos, J.R., Zerda H.R. (2007). Fundamentos de Fotointerpretação. CAPÍTULO 3. En: Disperati, A. A. ; Amaral, R. F. (Org.) ; Schuler, C. A. B. (Org.) . “Fotografias aéreas de pequeno formato: aplicações ambientais”. 1. ed. Guarapuava – Paraná, Ed. UNICENTRO, 2007. 263 p. ISBN: 9788589346447.

Eastman, J. R. (2003). IDRISI Kilimanjaro. Guía para SIG y Procesamiento de imágenes. Manual v. 14.00. Clark Labs, Clark University, Worcester-MA, USA. (traducción al español: CREAN, Fac. Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina).

Google (2008). Guía del usuario de Google Earth Versión 4.0 - Para Windows, Mac OS X y Linux - Versión del documento: Beta 0.410 - Última modificación: Tue May 13 2008. En: <http://earth.google.es/userguide/>

Moreira, M. L. y Zerda, H. R. (1999): Mapeo de áreas verdes en ambientes urbanos mediante datos SPOT e índices de vegetación. SIG Iras. Jornadas, INTA-UNSE. Santiago del Estero, Argentina, CD. 11. 1999.

Moreira, M. L. y Zerda, H.R. (2000): Caracterización ecológica de ambientes urbanos y periurbanos mediante la percepción remota y SIG. XI Congreso Nacional de Fotogrametría y Ciencias Afines. Santiago del Estero, Argentina. CD.18-21.09.2000.

Short, N. et al. (2006). The Remote Sensing Tutorial. NASA. En Internet: <http://rst.gsfc.nasa.gov>.

Speranza, F. C. y Zerda, H. R. (2005). Potencialidad de los índices de vegetación para la discriminación de coberturas forestales. En Actas del III Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano, Asociación Forestal Argentina. Corrientes, Argentina. CD. 6-9 de septiembre de 2005.

Zerda, H. R. (2005). “Percepción remota y SIG en la planificación y la gestión ambiental”. Capítulo del libro “Desde Santiago del Estero: una perspectiva ambiental“; Eds. Giannuzzo N. y Ludueña M. E., Facultad de Cs. Forestales-UNSE. Santiago del Estero, Argentina.

---