

# Materia: Sensores remotos (Análisis Visual)

Departamento:

Geografía

Profesor:

Wright, Eugenia M.

## 2° Cuatrimestre - 2020

Programa correspondiente a la carrera de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

Programas



**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**DEPARTAMENTO: GEOGRAFÍA**

**MATERIA: SENSORES REMOTOS (ANÁLISIS VISUAL)**

**RÉGIMEN DE PROMOCIÓN: EXAMEN FINAL**

**MODALIDAD DE DICTADO: VIRTUAL** (según Res. D 732/20 y normativa específica dispuesta a los efectos de organizar el dictado a distancia)

**PROFESORA: WRIGHT EUGENIA M.**

**CUATRIMESTRE: 2º**

**AÑO: 2020**

**CÓDIGO N°: 0363**

**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**  
**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA**  
**MATERIA: SENSORES REMOTOS (ANÁLISIS VISUAL)**  
**MODALIDAD DE DICTADO: VIRTUAL<sup>1</sup>**  
**RÉGIMEN DE PROMOCIÓN: EXAMEN FINAL**  
**CARGA HORARIA: 96 HORAS**  
**CUATRIMESTRE Y AÑO: 2º CUATRIMESTRE DE 2020**  
**CÓDIGO N°: 0363**

**PROFESORA ADJUNTA: WRIGHT EUGENIA M.**

**EQUIPO DOCENTE:<sup>2</sup>**

**AYUDANTE DE 1º: GIACCHINO GABRIELA**

**AYUDANTE DE 1º: CARLA LUPANO**

**a. Fundamentación y descripción**

La teledetección se ha convertido en las últimas décadas en una herramienta imprescindible para el análisis del territorio. Los datos obtenidos a partir de los sensores remotos brindan información de la superficie terrestre –particularmente de los distintos fenómenos con manifestaciones territoriales- en tiempo casi real. Son muchos los ejemplos de sus aplicaciones como base para la toma de decisiones, entre los cuales se pueden mencionar el monitoreo de desastres naturales, como inundaciones, sequías, incendios forestales o vulcanismo- y la posterior cuantificación de los daños ocasionados. También permiten estudiar los cambios en el uso del suelo, como el avance de la frontera agrícola con la consecuente deforestación, la expansión urbana, etc. Son herramientas que permiten la gestión de los recursos naturales, la estimación de cosechas, la identificación de minerales y rocas, el análisis del retroceso de glaciares. Además, brindan información sobre la construcción de nuevas infraestructuras, por ejemplo, rutas, puentes o represas, información fundamental para el ordenamiento territorial, la actualización del catastro y la elaboración de cartografía.

La posibilidad de contar con datos periódicos teledetectados, disponibles desde hace décadas, que brindan distinto tipo de información y con diferentes resoluciones, convierten a los sensores remotos en una tecnología de gran potencial para cualquier sociedad que pretende conocer, planificar y ordenar el territorio donde habita.

La materia Sensores Remotos, del Área Instrumental, tiene como objetivo que los estudiantes comprendan los principios en los cuales se sustenta la teledetección y tengan un buen manejo de los datos satelitales. Se brindan criterios para evaluar cuáles son los mejores datos satelitales a utilizar en el análisis de diferentes

---

<sup>1</sup> Programa adecuado a las pautas de funcionamiento para la modalidad virtual establecidas en Res. (D) N°. 732/20 y otra normativa específica dispuesta a los efectos de organizar la cursada en el contexto de la emergencia sanitaria que impide el desarrollo de clases presenciales en la Universidad.

<sup>2</sup> Los/as docentes interinos/as están sujetos a la designación que apruebe el Consejo Directivo para el ciclo lectivo correspondiente.

fenómenos, de acuerdo a los objetivos. Se busca que al finalizar la cursada, el estudiante pueda evaluar cuál sería el mejor producto de los sensores remotos para abordar su objeto de estudio, teniendo en cuenta las características y la disponibilidad de imágenes. Y además, que pueda elegir cuáles serían los procesamientos necesarios para obtener la información deseada de las imágenes seleccionadas. Se pretende entrenarlos en la interpretación visual de imágenes satelitales y fotografías aéreas como base de la extracción de información y como complemento del procesamiento digital.

Algunos de los temas principales que se abordan en la materia son: los principios físicos de la teledetección, el espectro electromagnético, el comportamiento espectral de los diferentes elementos de la superficie terrestre en cada banda espectral, los criterios de interpretación visual, las características de los diferentes sensores remotos y sus plataformas, el procesamiento digital de imágenes para la extracción de información. Se incluye la enseñanza del análisis multiespectral, multitemporal y digital, utilizando diferentes programas de procesamiento de imágenes y su vinculación permanente con los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se trabaja con aplicaciones concretas en distintos casos de estudio, con su correspondiente evaluación y análisis. Las diferentes aplicaciones de los sensores remotos se irán abordando en todas las clases a lo largo de la cursada de manera transversal.

#### **b. Objetivos:**

Que los estudiantes:

- Comprendan los principios en los cuales se sustenta la teledetección y desarrollen su capacidad de observación para analizar los diversos productos de los sensores remotos.
- Conozcan la disponibilidad de distintos tipos de datos satelitales y tengan un buen manejo de los mismos.
- Reconozcan ambientes naturales y económico-sociales mediante la utilización de imágenes satelitales con diferentes resoluciones y diversas escalas de reproducción.
- Se capaciten en la interpretación de imágenes satelitales y fotografías aéreas mediante el uso de técnicas de interpretación visual para identificar las diferentes coberturas de la superficie terrestre.
- Aprendan a utilizar las herramientas básicas del procesamiento de imágenes satelitales –mediante la aplicación de diversos programas específicos- tanto para el monitoreo ambiental como para la extracción de información cuantitativa de las imágenes satelitales.
- Integren los conocimientos adquiridos en el campo de las Ciencias de la Tierra a partir de una problemática determinada a ser analizada con productos teledetectados.
- Puedan evaluar cuál sería el mejor producto de los sensores remotos acorde a su objetivo, teniendo en cuenta la disponibilidad de imágenes y puedan elegir cuáles serían las técnicas y procesamientos necesarios para extraer la información necesaria.
- Identifiquen datos generados por otros organismos que aportan a la interpretación y análisis de un fenómeno ambiental particular.
- Encuentren motivación para encarar la actualización permanente de sus conocimientos y uso de tecnologías para el análisis espacial.



c. **Contenidos:**

**Unidad 1: Concepto de teledetección, sus principales productos y aplicaciones**

Concepto de teledetección. Proceso de teledetección. Tipos de sensores remotos: naturales y artificiales. Plataformas y sensores. Fotografía e imagen satelital. Síntesis de la evolución de los sensores remotos. Tipo de datos teledetectados: imágenes ópticas (multiespectrales, hiperspectrales y térmicas), de radar (microondas), lidar (láser). Los sensores remotos para analizar el espacio. Introducción a las principales aplicaciones de la teledetección: geología, geomorfología, hidrología, edafología, desastres naturales, agricultura, medio ambiente, crecimiento urbano, glaciología, inundaciones, avance de la frontera agrícola, deforestación, vulcanismo, monitoreo de cambios, entre otros.

**Unidad 2: Fundamentos físicos de la teledetección**

La radiación electromagnética, sus propiedades y los principios de la óptica. Bases físicas de la teledetección. Interacción de la energía electromagnética con la atmósfera y con los elementos de la superficie terrestre. Firmas espectrales básicas. Teoría del color. La combinación de bandas. El píxel. Números digitales y magnitudes físicas: radiancia y reflectancia.

**Unidad 3: Interpretación visual de imágenes**

Metodología para la interpretación visual. Pautas básicas para la interpretación: forma, tamaño, textura, tono/color, sombra, patrón y asociación. Resolución espacial, temporal, espectral y radiométrica. Clasificaciones más utilizadas de coberturas y usos del suelo. La escala de adquisición y de reproducción. Análisis de criterios de interpretación a utilizar según la aplicación.

**Unidad 4: Sistemas satelitales**

Tipos de sistemas satelitales: activos (radar y lidar) y pasivos. Barredores multi e hiperspectrales, radiómetros. Tipos de órbitas: heliosincrónicas y cuasi-polares. Satélites de recursos naturales, meteorológicos y ambientales. Obtención, procesamiento y transmisión de los datos. Principales misiones satelitales para estudios de la Tierra. Sus características espaciales, espectrales, radiométricas y temporales. Los Modelos Digitales de Elevación (DEMs) y su generación. El plan espacial argentino. Productos de la teledetección disponibles en la web y principales buscadores de imágenes. Ejemplos de aplicaciones acordes a los temas de la unidad.

**Unidad 5: Procesamiento digital de imágenes**

Introducción a la interpretación digital como complemento del análisis visual. Pre-procesamiento y procesamiento digital. Correcciones geométricas y radiométricas, calibración. Correcciones atmosféricas. Temperatura de superficie. Metodología de gabinete y programas específicos. Mosaicos y recortes. Realce de histograma. Filtros. Índices espectrales y clasificaciones no supervisada y

supervisada. Control de campo y validación. Análisis multitemporal. Los sensores remotos y los SIG. Aplicaciones acordes los temas de la unidad.

### **Unidad 6: Teledetección con microondas: imágenes de radar (SAR)**

Las imágenes de Radar de Apertura Sintética (SAR). Las microondas. La adquisición de datos SAR. Datos en acimut y en rango. Mecanismos de retrodispersión de la señal. Ruido inherente. Imágenes ascendentes y descendentes. Bandas más utilizadas. Polarizaciones. Ángulos de toma de datos. Deformación por topografía. Procesamiento. Datos en amplitud, polarimetría, interferometría. Misiones SAR actuales, pasadas y futuras. Aplicaciones principales de datos SAR.

### **Unidad 7: Fotografías aéreas**

La fotografía aérea. Tipos de aerofotografías. Fotogrametría y Fotointerpretación. Las cámaras fotogramétricas analógicas y digitales. Deformaciones y distorsiones. Estereoscopia natural y artificial. Tipos de estereoscopios. Paralaje. Condiciones para realizar estereoscopia. Mosaicos y fotoíndices. Aplicaciones en cartografía. Las fotografías aéreas y los organismos responsables.

#### **d. Bibliografía obligatoria, complementaria y fuentes, si correspondiera:**

##### **Unidad 1 Concepto de teledetección y sus principales productos**

###### **Bibliografía obligatoria**

- Chuvieco Salinero, E. (2010) *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. Capítulo 1 y Glosario. 1º edición actualizada, 2da impresión 2015. Editorial Ariel Ciencia. Barcelona -España.
- Quim, T.B. (2007) *Introducción a la Percepción Remota*. Sexta Jornadas de Educación Remota en el Ámbito del Mercosur y Primeras Uruguayas. SELPER Capítulo Uruguay. República Oriental del Uruguay.
- Ulberich, A. (2011) *Cartografía y teledetección. Teorías y aplicaciones*. Capítulo: Teledetección (pág. 95). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil -Argentina.
- Movia, Ch. (2003) *De la fotografía aérea a la imagen satelitaria*. En Navone, S. (coord.) *Sensores Remotos aplicados al estudio de recursos naturales*. Introducción. Pág. 3. Editorial Agronomía, UBA. Buenos Aires

###### **Bibliografía complementaria**

- ESA (2006). *The Changing Earth*. New Scientific Challenges for ESA's Living Planet Programme. SP-1304. Netherlands.
- Gotuso, L. (2009) *Confección de una carta imagen*. Asociación Centro Argentino de Cartografía. Boletín 46 – Año 54. Buenos Aires.
- Marlenko, N. (2007) *Problemática Ambiental y Teledetección*. Asociación Centro Argentino de Cartografía. Boletín 42 – Año 51. Buenos Aires.
- Marlenko, N./Garra, A.M. (1997) *Fotografía satelitaria versus imagen satelitaria. Análisis de los usos recreativos de la Capital Federal*. 6to. EGAL. Buenos Aires.

## Unidad 2 Fundamentos físicos de la teledetección

### Bibliografía obligatoria

- Chuvieco Salinero,E.(2010) *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. Capítulo 2. 1º edición actualizada, 2da impresión 2015. Editorial Ariel Ciencia. Barcelona -España.
- Lillesand T.M., R. Kiefer. y Chipman, J. W. (2014). *Remote Sensing and Image Interpretation 7º*. Edición. John Wiley & Sons, Inc. 607pp.
- Paruelo,J.M./Di Bella,C./Milkovic,M. (2014) *Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica. Sus Aplicaciones en Agronomía y Ciencias Ambientales*. Capítulo 1. Ed. Hemisferio Sur S. A. Buenos Aires.
- Pinilla Ruiz,C. (1995) *Elementos de Teledetección*. Capítulo 1. 1.5.2. Radiometría de campo. Ed. RA-MA Madrid, España. 313 pp -
- Richards, John A. (2013) *Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction*. Fifth Edition. Editorial Springer. Australia. ISBN 978-3-642-30062-2 (eBook) \_ Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013
- Sabins, F. (2007) *Remote Sensing: Principles and Interpretation*, 3rd ed., Waveland, Long Grove IL.
- Ulberich,A. (2011) *Cartografía y teledetección. Teorías y aplicaciones*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil -Argentina.

### Bibliografía complementaria

- Chuvieco,E./ Huete,A. (2010) *Fundamentals of Satellite Remote Sensing*. CRC Press. Boca Raton -EEUU.
- Gibson,P. /Power,C.H. (2000) *Introductory Remote Sensing: Principles and Concepts*. Routledge. London.
- Raed,M. (2003) *Fundamentos físicos de los sensores remotos*. En: *Sensores Remotos aplicados al estudio de recursos naturales*. Editorial Agronomía, UBA. Buenos Aires.
- Rees W.G. (2013) *Physical Principles of Remote Sensing*. 3era. Edición Cambridge Univ. Press.

## Unidad 3 : Interpretación visual de imágenes

### Bibliografía obligatoria

- Chuvieco Salinero,E.(2010) *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. Capítulo 5. 1º edición actualizada, 2da impresión 2015. Editorial Ariel Ciencia. Barcelona -España.
- CORINE (2016) *CORINE Land cover guide technique*. ESA. Luxembourg. <https://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>
- Di Gregorio, A. y Jansen, Louisa J.M. (2000). *Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual*, FAO, version 1.0 <http://www.fao.org/docrep/003/x0596e/x0596e00.htm>
- Fernández García, F. (2000) *Introducción a la Fotointerpretación*. Editorial Ariel. Barcelona-España.
- Lillesand T.M., R. Kiefer. y Chipman, J. W. (2015). *Remote Sensing and Image Interpretation 7º*. Edición. John Wiley & Sons, Inc. 736 pp.

- Marlenko,N. (2003) *Interpretación visual*. En: Navone (2003) *Sensores Remotos aplicados al estudio de recursos naturales*. Capítulo 4. Editorial Agronomía, UBA. Buenos Aires.
- Martínez Vega, J. y Martín Isabel M. Pilar. (2010). *Guía Didáctica de Teledetección y Medio Ambiente*. Red Nacional de Teledetección Ambiental. Centro de Ciencias Humanas y Sociales.
- Pinilla Ruiz,C. (1995) *Elementos de Teledetección*. Capítulo 3. Explotación de la imagen. Ed. RA-MA Madrid, España. 313 pp -
- Ulberich,A. (2011) *Cartografía y teledetección. Teorías y aplicaciones*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil -Argentina.

#### Bibliografía complementaria

- Chuvieco,E. (1996) *Fundamentos de teledetección espacial*. Editorial Rialp. Madrid -España.
- Comins,J./Chuvieco,E. (1993). *Iberoamérica desde el espacio*. Lunwerg Ed. Barcelona -España
- IGM (1969) *Interpretación de imágenes. Fotointerpretación*. Instituto Geográfico Militar. Buenos Aires. - Lillesand,T.M./Kiefer,R.W. (2000) *Remote Sensing and Image Interpretation*. John Wiley and Sons. New York -USA.
- Kerr,J.T./ Ostrovsky,M. (2003). *From space to species: ecological applications for remote sensing*. Elsevier Science Ltd. Trends in Ecology and Evolution. Vol.18 - Nº 6. (<http://tree.treds.com>)
- Kroonenberg,S. (1980) *Aporte de la teledetección a la geomorfología*. CIAF. Bogotá -Colombia.

#### Unidad 4 Sistemas satelitales

##### Bibliografía obligatoria

- Cabrera,R. (2015). *Satélites. De la Luna al ARSAT*. Colección Ciencia Joven. EUDEBA. Buenos Aires.
- Chuvieco Salinero,E.(2010) *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. Capítulo 3. 1º edición actualizada, 2da impresión 2015. Editorial Ariel Ciencia. Barcelona -España.
- Colomb,R./ Nollmann,I. (2001) *Constelación internacional para la observación de la Tierra: Landsat 7, EO-1, SAC-C y Terra*. Buenos Aires.
- Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation of the University of Twente (2015) *ITS's database of Satellites and Sensores*. ITC. Netherlands.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2013) *Descripción y Corrección de Productos Landsat 8 LDCM (Landsat Data Continuity Mission)*. Centro de Investigación y Desarrollo – CIAF, Alexander Ariza. Bogotá, Colombia
- Paruelo,J.M./Di Bella,C./Milkovic,M. (2014) *Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica. Sus Aplicaciones en Agronomía y Ciencias Ambientales*. Capítulo 4. Ed. Hemisferio Sur S. A. Buenos Aires.
- Sabins, F. (2007) *Remote Sensing: Principles and Interpretation*, 3rd ed., Waveland, Long Grove IL.
- Torrusio,S. (2011) *SAC-D-Aquarius. La cuarta Misión Satelital de la CONAE*. Revista El Ojo del Cóndor. Nº 1- Nov. 2011. Buenos Aires.
- Fichas técnicas de la cátedra de diferentes sistemas satelitales.

##### Bibliografía complementaria

- CONAE (1999) *Conocimientos básicos sobre teleobservación. Satélites NOAA*. Comisión de Nacional de Actividades Espaciales. Impresa y en su sitio web ([www.conae.gov.ar](http://www.conae.gov.ar)). “Espacio y Ud.” Publicación Didáctica N° 1. Buenos Aires.
- Kohen,M./Pérez Monteagudo,H.(1990) *Empleo de las imágenes estereoscópicas SPOT*. Boletín del Centro Argentino de Cartografía. Buenos Aires.
- Maggi,A.E. (2003) *Características de los principales sensores utilizados para el estudio de los recursos naturales*. En: *Sensores Remotos aplicados al estudio de recursos naturales*. Editorial Agronomía, UBA. Buenos Aires.
- Miraglia, M., Flores, P., Rivarola y Benítez, M., Rodríguez, M., Galván, L., Natale, D., D’Liberis, M. (2010) *Manual de Cartografía, Teleobservación y Sistemas de Información Geográfica*. Editorial de la Universidad Nacional de General Sarmiento. Colección Publicación electrónica N° 21. Provincia de Buenos Aires. ([http://www.ungs.edu.ar/cm/uploaded\\_files/publicaciones/328\\_PE21-ManualDeCartografia.pdf](http://www.ungs.edu.ar/cm/uploaded_files/publicaciones/328_PE21-ManualDeCartografia.pdf))

### Unidad 5 Procesamiento digital de imágenes

#### Bibliografía obligatoria

- Bahr,H.P. (1991) *Procesamiento digital de Imágenes*. Universidad Karlsruhe. Eschborn -Germany.
- Bosque Sendra, J. (2005b): *Los SIG y el estudio de problemas sociales y ambientales*. Universidad-Verdad, (Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador), n° 37, 2005, págs.111-134
- Chuvieco Salinero,E.(2010) *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. 1° edición actualizada, 2da impresión 2015. Editorial Ariel Ciencia. Barcelona -España.
- Iniesto,M./ Núñez,A. (2014) *Introducción a las Infraestructuras de Datos Espaciales*. Instituto Geográfico Nacional. España.
- Jensen J. (2005). *Introductory Digital Image Processing A remote sensing perspective*. Prentice Hall. New York
- Paruelo,J.M./Di Bella,C./Milkovic,M. (2014) *Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica. Sus Aplicaciones en Agronomía y Ciencias Ambientales*. Ed. Hemisferio Sur S. A. Buenos Aires.
- Richards, John A. (2013) *Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction*. Fifth Edition. Editorial Springer. Australia. ISBN 978-3-642-30062-2 (eBook) \_ Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013
- Shunlin Liang (2004) *Quantitive Remote Sensing of Land Surface. Chapter 1*. ISBN 0-471-28166-2. John Wiley / Sons, Inc.

#### Bibliografía complementaria

- Benedetti,J. (2012) *Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina IDERA*. Revista El Ojo del Cóndor. N° 3- 2012. Buenos Aires -Argentina.
- CONAE-Ministerio de Salud (2014) *Epidemiología Panorámica. Introducción al uso de herramientas geoespaciales aplicadas a la salud pública*. Buenos Aires. (Formato digital)
- Bosque Sendra, J. (2005a): *Espacio geográfico y ciencias sociales. Nuevas propuestas para el estudio del territorio*, Investigaciones regionales, 2005, n° 6, p. 203-224. (<http://www.aecr.org/images/ImatgesArticles/2007/10%20Bosque.pdf>)
- Jones,H.G./ Vaughan,R.A. (2010) *Remote Sensing of Vegetation. Principles, Techniques and Applications*. Oxford University Press.

- USGS (2016) *Product Guide. Provisional Landsat 8 Surface Reflectance Product*. Version 2.0. Department of the Interior
- Gibson,P./ Power,C.H. (2000) *Introductory Remote Sensing: Digital Image Processing and Applications*. Routledge. London.
- Oyala, V. (2014) *Sistemas de Información Geográfica*. España (<http://voyala.es/writig>)

## Unidad 6 Teledetección con microondas: imágenes SAR

### Bibliografía obligatoria

- Chuvieco Salinero,E.(2010) *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. 1º edición actualizada, 2da impresión 2015. Editorial Ariel Ciencia. Barcelona -España.
- Fielding, E. (2017) *Introducción a la Interferometría SAR*. ARSET Applied Remote Sensing Training, Jet Propulsion Laboratory (<http://arset.gsfc.nasa.gov>)
- Gándia,S. y Meliá,J. (1995) *Teledetección en el seguimiento de los fenómenos naturales. Microondas*. Universitat de Valencia, España.
- Moreira, A., Prats-Iraola, P., Younis, M., Krieger, G., Hajnsek, I. y Papathanassiou K.P. (2013) *A Tutorial on Synthetic Aperture Radar*. Microwaves and Radar Institute of the German Aerospace Center (DLR), Alemania, IEEE Geoscience and Remote Sensing magazine, marzo 2013
- Paruelo,J.M./Di Bella,C./Milkovic,M. (2014) *Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica. Sus Aplicaciones en Agronomía y Ciencias Ambientales*. Capítulo 5. Ed. Hemisferio Sur S. A. Buenos Aires.
- Podest, Erika (2017) *Conceptos básicos del Radar de Apertura Sintética*. ARSET Applied Remote Sensing Training <http://arset.gsfc.nasa.gov> [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)
- Richards, J.A. (2009) *Remote Sensing with Imaging Radar*, Springer, Berlin.

### Bibliografía complementaria

- Massonnet, D. y Feigl K.L. (1998) *Radar Interferometry and its Application to Changes in the Earth's Surface*. Reviews of Geophysics, 36, 4, Toulouse, Francia- páginas 441–500
- Miranda, N.y Meadows P.J. (2015) *Radiometric Calibration of S-1 Level-1 Products Generated by the S-1 IPF*. Document Type Technical Note. Agencia Espacial Europea (ESA)
- Richards, M. A. (2006) *A Beginner's Guide to Interferometric SAR Concepts and Signal Processing*. Georgia Institute of Technology, IEEE A&E Systems Magazine vol. 21, N°. 6, junio 2006 parte 3: tutorials–Richards, Atlanta, Estados Unidos

## Unidad 7 Fotografías aéreas

### Bibliografía obligatoria

- Benedetti,J. (2012) *Nueva era en la Fotogrametría Digital del IGN*. Revista El ojo del cóndor. N° 2- Abr. 2012. Buenos Aires -Argentina.
- Fernández García,F. (2000) *Introducción a la fotointerpretación*. Editorial Ariel. Barcelona -España.

- Graham,R./ Read,R.E. (1990) *Manual de Fotografía Aérea*. Editorial Omega. Barcelona -España.
- Movia,C.P. (2003) *Fotografía aérea y fotointerpretación*. En: *Sensores Remotos aplicados al estudio de recursos naturales*. Editorial Facultad Agronomía, UBA. Buenos Aires.
- Pelaz, M. (2009). *Cámaras fotogramétricas digitales*. GTB-Ibérica. Lima -Perú
- Serafini,F.L. (2011) *La Fotogrametría vuelve al centro de la escena de la Cartografía Nacional de la mano de la tecnología*. Asociación Centro Argentino de Cartografía. Boletín 49/50 – Año 56. Buenos Aires.
- Sifuentes,F.J.y Vásquez, R. (1997) *Introducción a la Fotogrametría*. Editorial Trillas. México. Cap.1 - 6
- Strandberg,C.H. (1975) *Manual de fotografía aérea*. Editorial Omega. Barcelona -España.
- Ulberich,A. (2011) *Cartografía y teledetección. Teorías y aplicaciones*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil -Argentina.

#### Bibliografía complementaria

- Araya Morales,E.J. (2009) *Manual de procesos en fotografías aéreas e imágenes de satélites*. Documento Técnico N° 11. San José -Costa Rica.
- BMP Geomática S.A. (2009) *Productos de fotogrametría digital*. San Borja, Perú.
- Carre,J. (s/f) *Lectura y explotación de las fotografías aéreas*. Editorial Flamingo.
- IGM (1969) *Interpretación de imágenes. Fotointerpretación*. Instituto Geográfico Militar. Buenos Aires.
- Jauregui, L. (s/f). *Paralaje* En: *Fotogrametría Básica*. España.
- López Cuervo y Estévez,S.(1980) *Fotogrametría*. Madrid -España.
- López Vergara, M. (s/fecha) *Manual de Fotogeología*. Junta de Energía Nuclear. Madrid -España.
- Pelaz, M. (2009) *UltraScan 5000*. GTB-Ibérica. Lima -Perú.
- Pietrángelo,L./Sassone,M.I. (2012) *Aspectos técnicos y el proceso fotogramétrico*. Revista El Ojo del Cóndor. N° 2. Buenos Aires.

#### e. **Organización del dictado de la materia:**

La materia se dicta en modalidad virtual mientras duren las restricciones establecidas por el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio definido por el gobierno nacional (DNU 297/2020). Su funcionamiento se adecua a lo establecido en la Res. (D) N° 732/20 y a la normativa específica dispuesta a los efectos de organizar el dictado a distancia.

El dictado de clases se realiza a través del campus virtual de la Facultad de Filosofía y Letras y de otros canales de comunicación virtual que se consideren pertinentes para favorecer el intercambio pedagógico con los/las estudiantes.

La carga horaria total es de 96 horas.

#### **Modalidad de trabajo**

Las clases se desarrollarán en forma remota por la plataforma zoom o similar. Serán complementadas por clases grabadas, presentaciones explicadas y material subido al

campus que favorecerá la comunicación con los estudiantes. Además, permitirá el intercambio de ideas, acercamiento de nueva bibliografía, evacuación de dudas y compartir noticias sobre la especialidad.

Habrán clases teóricas, teórico prácticas y prácticas. Las clases teóricas serán expositivas y dialogadas promoviendo la participación de los estudiantes. Al inicio de cada clase se hará una breve exposición dialogada recuperando lo visto en la clase anterior, dando lugar al planteo de dudas y consultas. Se usará también el chat del zoom, así como el foro del campus para que puedan plantear sus dudas a lo largo de las clases. A lo largo de la exposición de los principales contenidos teóricos se irán realizando preguntas para debatir entre todos los estudiantes las diferentes maneras de lograr el objetivo y a modo de evaluar la comprensión de los contenidos de cada clase. La cursada estará formada por un total de 14 clases teóricas, y 13 clases prácticas, y se organizarán los contenidos de manera de ver cada unidad en aproximadamente 2 clases.

Los trabajos prácticos se llevarán a cabo en forma individual y serán obligatorios. Deberán realizar y entregar un total de 6 (seis) trabajos prácticos. Se brindarán fotografías aéreas e imágenes satelitales en formato digital a distintas escalas y de variadas resoluciones espaciales y regiones espectrales para el estudio de diferentes fenómenos o problemáticas espaciales, en función de las temáticas de cada unidad. También les compartiremos los programas específicos de procesamiento de imágenes, necesarios para poder abrir las imágenes, analizarlas y resolver las consignas, complementando permanentemente el análisis visual como el digital. El criterio de evaluación de los trabajos prácticos entregados se centrará tanto en la resolución de todas las consignas como en la fundamentación de los procesos realizados.

Se tomarán dos exámenes parciales domiciliarios para evaluar de la cursada. También conformarán la nota final el promedio de la nota de los trabajos prácticos. Además, el proceso de aprendizaje se evaluará en cada clase, a través del seguimiento de la participación en las actividades de intercambio así como el desempeño en la resolución de los trabajos prácticos.

La bibliografía seleccionada permitirá complementar y ampliar los temas desarrollados durante la cursada, favoreciendo la comprensión conceptual y ampliando lo expuesto en cada clase.

**f. Organización de la evaluación:**

La materia se dicta bajo el régimen de promoción con EXAMEN FINAL (EF) establecido en el Reglamento Académico (Res. (CD) N° 4428/17) e incorpora las modificaciones establecidas en la Res. (D) N° 732/20 para su adecuación a la modalidad virtual de manera excepcional.

**-Regularización de la materia:**

Es condición para alcanzar la regularidad de la materia aprobar 2 (dos) instancias de evaluación parcial (o sus respectivos recuperatorios) con un mínimo de 4 (cuatro) puntos en cada instancia.

Quienes no alcancen las condiciones establecidas para el régimen con EXAMEN FINAL deberán reinscribirse u optar por rendir la materia en calidad de libre.

**-Aprobación de la materia:**

La aprobación de la materia se realizará mediante un EXAMEN FINAL presencial en el que deberá obtenerse una nota mínima de 4 (cuatro) puntos. La evaluación podrá llevarse a cabo cuando las condiciones sanitarias lo permitan.

Se dispondrá de UN (1) RECUPERATORIO para aquellos/as estudiantes que:

- hayan estado ausentes en una o más instancias de examen parcial;
- hayan desaprobado una instancia de examen parcial.

La desaprobación de más de una instancia de parcial constituye la pérdida de la regularidad y el/la estudiante deberá volver a cursar la materia.

Cumplido el recuperatorio, de no obtener una calificación de aprobado (mínimo de 4 puntos), el/la estudiante deberá volver a inscribirse en la asignatura o rendir examen en calidad de libre. La nota del recuperatorio reemplaza a la nota del parcial original desaprobado o no rendido.

La corrección de las evaluaciones y trabajos prácticos escritos deberá efectuarse y ser puesta a disposición del/la estudiante en un plazo máximo de 3 (tres) semanas a partir de su realización o entrega.

#### VIGENCIA DE LA REGULARIDAD:

Durante la vigencia de la regularidad de la cursada de una materia, el/la estudiante podrá presentarse a examen final en 3 (tres) mesas examinadoras en 3 (tres) turnos alternativos no necesariamente consecutivos. Si no alcanzara la promoción en ninguna de ellas deberá volver a inscribirse y cursar la asignatura o rendirla en calidad de libre. En la tercera presentación el/la estudiante podrá optar por la prueba escrita u oral.

A los fines de la instancia de EXAMEN FINAL, la vigencia de la regularidad de la materia será de 4 (cuatro) años. Cumplido este plazo el/la estudiante deberá volver a inscribirse para cursar o rendir en condición de libre.

**RÉGIMEN TRANSITORIO DE ASISTENCIA, REGULARIDAD Y MODALIDADES DE EVALUACIÓN DE MATERIAS:** El cumplimiento de los requisitos de regularidad en los casos de estudiantes que se encuentren cursando bajo el Régimen Transitorio de Asistencia, Regularidad y Modalidades de Evaluación de Materias (RTARMEM) aprobado por Res. (CD) N° 1117/10 quedará sujeto al análisis conjunto entre el Programa de Orientación de la SEUBE, los Departamentos docentes y la cátedra.

g. **Recomendaciones**

Tener en cuenta que la materia Sensores Remotos (análisis visual) es correlativa a la materia Cartografía.



Eugenia M. Wright

Profesora Adjunta

Prof. LÍA INÉS BACHMANN  
Directora  
Dto. de Geografía - FFyL - UBA

 Escaneado con CamScanner

