



Universidad Virtual de Quilmes
Departamento de Ciencias Sociales
Programa Regular – Curso Modalidad Virtual

Carrera: Licenciatura en Geografía – Ciclo de Complementación Curricular - Modalidad virtual.

Año: 2019

Período de clases: Tercer Período

Curso: Introducción a la Teledetección

Tipo de asignatura: teórico-práctica

Profesor/a: Dra. Rocío Pérez Gañán

Núcleo al que pertenece: Núcleo de Formación Orientado

Presentación

La teledetección espacial es una disciplina cuyo interés es obtener información sobre objetos o fenómenos del sistema terrestre a partir de imágenes adquiridas a distancia, mediante mediciones de energía electromagnética reflejada o emitida por esos objetos o fenómenos de interés, desde plataformas espaciales. Esta disciplina aporta una serie de técnicas para la localización y recogida de datos de objetos y fenómenos a distancia, sin necesidad de tener contacto físico con ellos. Esta tecnología constituye un ámbito de desarrollo permanente y ha impactado fuertemente en el avance de las actuales técnicas de fotogrametría digital y en la producción de cartografía temática. Sin embargo, a pesar de su potencialidad y su, cada vez, mayor accesibilidad, la enorme cantidad de información que contiene una imagen de teledetección requiere un conocimiento de su origen y una serie de herramientas y procesos para transformarla en información útil, susceptible de análisis, comprensible y aplicable a una problemática específica.

Objetivos

R.P.G.

En este marco, el objetivo principal de la asignatura es introducir a las y los estudiantes en las nociones básicas de la teledetección, así como las principales técnicas de procesamiento digital de imágenes. Este curso va dirigido fundamentalmente a aquellas personas que se aproximan por primera vez a este campo, aunque también puede ser útil a aquellas otras que, teniendo experiencia previa, no han tenido una base formativa y conceptual apropiada: profesionales, profesores/as y estudiantes universitarios/as en relación con el medioambiente, la cuestión agraria, la agronomía, la gestión de recursos naturales, los estudios de impacto ambiental, la planificación urbana, la biología, la arqueología, la ingeniería civil, la geología, la hidrología, etc.

Los objetivos específicos para las y los estudiantes, son los siguientes:

- Introducir los principios básicos de la teledetección en el análisis territorial.



- Facilitar la identificación y diferenciación de sensores y plataformas usados en teledetección.
- Reconocer los rasgos principales del tratamiento digital de la imagen.
- Propiciar el manejo de imágenes digitales a través de programas del software libre QGIS.
- Caracterizar y aplicar el manejo del plugin Semi-Automatic Classification en los distintos procesos de tratamiento de imágenes en QGIS.
- Profundizar en las operaciones más habituales de procesamiento de imágenes a través de QGIS en diferentes campos de aplicación geográfica.

Contenidos mínimos según plan de estudios Res (CS) 3865/15

Principios de la teledetección. Clasificación de los sensores remotos y su resolución según el objeto de trabajo. Tipos de plataformas y programas de teledetección espacial. Antecedentes y evolución tecnológica. Interpretación visual y procesamiento digital de imágenes satelitales. Histograma de una imagen. Aumento de contraste. Composición multispectral. Utilización de filtros. Clasificaciones. Utilización de filtros y composición multispectral. Clasificaciones. Aplicaciones de la percepción remota en diferentes problemáticas y escalas. Fuentes de información.

Contenidos temáticos o unidades

Unidad 1. Principios básicos de la Teledetección

1. Principios básicos de la teledetección. 1.1. Concepto de teledetección. 1.2. Historia de la teledetección. 1.2.1. Aplicaciones actuales de la teledetección. 1.3. Proceso de la teledetección. 1.3.1. Fundamentos físicos de la teledetección. 1.4. Interacciones de la radiación electromagnética. 1.4.1. Interacciones de la atmósfera con la radiación electromagnética. 1.4.2. Interacciones con los elementos de la cubierta terrestre. 1.4.3. Utilización en imágenes multispectrales. 1.5. Práctica 1: EarthQuest, GeoQuest y aventura didáctica

R.P.G.

Bibliografía obligatoria

- Chuvieco, E. (1995), Fundamentos de Teledetección espacial, segunda edición, Rialp, Madrid, pp. 24-32. Disponible en: <http://pdfhumanidades.com/sites/default/files/apuntes/FUNDAMENTOS-DE-TELEDETECCION-EMILIO-CHUVIECO.pdf>
- Martínez Vega, J. y Martín, M.P. (Eds.) (2010), *Guía Didáctica de Teledetección y Medio Ambiente Red Nacional de Teledetección Ambiental*. Madrid: Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CSIC), pp. 1-15. http://www.aet.org.es/files/guia_teledeteccion_medio_ambiente.pdf



- Ormeño, S. (2006), Teledetección fundamental, tercera edición, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, pp. 15-20. Disponible en: <http://pdi.topografia.upm.es/santi/descarga/FunTeled.PDF>
- Soria, M. y Matar, M. (2016), “Nociones de teledetección” [en línea], pp. 3-7. Laboratorio de Procesamiento de Imágenes y SIG Instituto de Investigaciones Mineras Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, San Juan. Disponible en: <http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/cartografiaaplicadaminas/wp-content/uploads/2016/10/Apuntes-de-c%C3%A1lgebra-para-Cartograf%C3%ADa-Aplicada.pdf>
- Alonso-Sarría, F. (2013), “Fundamentos de la teledetección”, [en línea], subsecciones 1,2,3 y 4. Universidad de Murcia, Murcia. Disponible en: <https://www.um.es/geograf/sigmur/temariohtml/>
- Hernández, J. (2011), “Procesamiento digital de imágenes, Apuntes de Clases”, [en línea], pp. 1-38. Actualización del capítulo "Percepción Remota" en Hernández, J., de la Maza, C. y Estados C. (eds.) (2007), Manejo y Conservación de Recursos Forestales. Serie Biodiversidad. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile, Santiago. Disponible en: <http://www.gep.uchile.cl/Publicaciones/Tratamiento%20Digital%20de%20Im%C3%A1genes%20-%20Jaime%20Hern%C3%A1ndez%202011.pdf>

Bibliografía optativa

- Latam Satelital (2016), “El sector satelital latinoamericano” [en línea]. Disponible en <http://latamsatelital.com/sector-satelital-latinoamericano/>
- Pérez Gutiérrez, C. y Muñoz Nieto, A.L. (2006), *Teledetección: nociones y aplicaciones*. Ávila: Pérez Gutiérrez, Carlos y Ángel Luis Muñoz Nieto editores, pp. 1-16; 17-36; 65-76. <https://mundocartogeo.files.wordpress.com/2015/03/teledeteccion-nocionesaplicaciones-2006publico.pdf>
- Pinilla Ruiz, C. (1995), *Elementos de teledetección*. Madrid: Ediciones RaMa.
- R.P.6 Soria, M. y Matar, M. (2016), “Nociones de teledetección” [en línea], pp. 15-24. Laboratorio de Procesamiento de Imágenes y SIG Instituto de Investigaciones Mineras Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, San Juan. Disponible en <http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/cartografiaaplicadaminas/wp-content/uploads/2016/10/Apuntes-de-c%C3%A1lgebra-para-Cartograf%C3%ADa-Aplicada.pdf>
- Ulberich, A. C. (2013), *Cartografía y teledetección. Teorías y aplicaciones*. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Unidad 2. Sistemas espaciales de teledetección

2. Sistemas espaciales de teledetección. 2.1. Tipos de sistemas espaciales en teledetección. 2.2. Formas y lugares desde dónde teledetectar: sensores y plataformas. 2.2.1. Sensores. 2.2.2. Plataformas. 2.3. Práctica 2: Aproximación a las imágenes satélite y a los programas de tratamiento de imagen satelital: la plataforma Land viewer



Bibliografía obligatoria

- Alonso, F. (2006), "SIG y teledetección (SIGMUR). Tema 3: Plataformas, sensores y canales", Universidad de Murcia, pp. 29-34. Disponible en: <https://www.um.es/geograf/sigmur/teledet/tema03.pdf>
- Chuvieco, E. (1995), Fundamentos de Teledetección espacial, segunda edición, Rialp, Madrid, pp. 97-130. Disponible en: <http://pdfhumanidades.com/sites/default/files/apuntes/FUNDAMENTOS-DE-TELEDETECCION-EMILIO-CHUVIECO.pdf>
- Pérez Gutiérrez, C. y Muñoz Nieto, A. (2006), *Teledetección: nociones y aplicaciones*, Pérez Gutiérrez, C. y Muñoz Nieto, A. editores, Ávila, pp. 2-9. Disponible en: <https://mundocartogeo.files.wordpress.com/2015/03/teledeteccion-nocionesaplicaciones-2006publico.pdf>

Bibliografía optativa

- Labrador García, M., Évora Brondo, J. y Arbelo Pérez, M. (2012), Satélites de teledetección para la gestión del territorio. Proyecto Satelmac, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias, Las Palmas de Gran Canarias, pp. 21-58.
- Marlenko, N. (2011), Sensores Remotos. Antecedentes y cronología. Ficha de Cátedra. Buenos Aires: UBA.
- Pérez Martínez, F. (2011), Sensores electromagnéticos. Los "Sentidos" de los Sistemas para Defensa y Seguridad, Madrid, Cuadernos Cátedra Isdefe-UPM, pp.66-104. Disponible en: <http://catedraisdefe.etsit.upm.es/wp-content/uploads/2011/11/PDF-cuaderno-N%C2%BA-9.pdf>
- Schenk, T. (2002), *Fotogrametría digital*. Barcelona: Ed. Marcombo.
- Soria, M. y Matar, M. (2016), "Nociones de teledetección" [en línea], pp. 47-55. Laboratorio de Procesamiento de Imágenes y SIG. Instituto de Investigaciones Mineras Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, San Juan. Disponible en: <http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/cartografiaaplicadaminas/wp-content/uploads/2016/10/Apuntes-de-c%C3%A1tedra-para-Cartograf%C3%ADa-Aplicada.pdf>

R.P. 6.

Unidad 3. Análisis visual y procesamiento de imágenes

3. La herramienta de la teledetección: el análisis visual y el procesamiento de imágenes.
3.1. La extracción de información de las imágenes. 3.2. Análisis visual clásico. 3.2.1. Criterios visuales para la identificación. 3.3. Procesamiento digital de imágenes. 3.3.1. Restauración de imágenes. 3.3.2. Mejora de la imagen. 3.3.3. Clasificación digital. 3.3.4. Transformación de la imagen. 3.4. Práctica 3: Análisis visual

Bibliografía obligatoria

- Chuvieco, E. (1995), Fundamentos de Teledetección Espacial. Madrid, RIALP, S.A. Capítulo 5 y pp. 238-340. Disponible en:



<http://pdfhumanidades.com/sites/default/files/apuntes/FUNDAMENTOS-DE-TELEDETECCION-EMILIO-CHUVIECO.pdf>

Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) (2016), “Guía de Interpretación Visual de Imágenes Satelitales”. Programa Educativo 2Mp. Buenos Aires, CONAE, pp. 1-11. Disponible en: https://2mp.conae.gov.ar/descargas/Documentos/Guia_de_interpretacion_visual_de_imagenes_satelitales.pdf

García-Meléndez, E. (2007), “Análisis visual de imágenes”, EOI, Universidad de León, León, pp. 1-15, Disponible en <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CXwcsL2hhYUJ:https://www.eoi.es/es/file/18377/download%3Ftoken%3De00xjHh3+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es>

Bibliografía optativa

Alonso, F. (2006), “Asignatura de teledetección. Tema 7: Correcciones a las imágenes de satélites”, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 81-86. Disponible en: <https://www.um.es/geograf/sigmur/teledet/tema07.pdf>

DFMF – UNED (2007), “Cómo y dónde detectar”. Recursos en red. Madrid: UNED <http://ocw.innova.uned.es/ocwuniversia/tecnologias-del-medio-ambiente/curso-basico-de-teledeteccion/curso/enlaces/SensoresPlataformas.pdf>

ESRI (2018), “Georreferenciación y sistemas de coordenadas” [en línea], ArcGISResources, Disponible en: <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000s000000.htm>

García-Meléndez, E. (2007), “Análisis visual de imágenes”, EOI, Universidad de León, León, pp. 1-15.

Gilabert, M., González-Piqueras, J. y García-Haro, J. (1997), “Acerca de los índices de vegetación”, *Revista de Teledetección*, 8: 35-45.

Ormeño Villajos, S. (2006), *Teledetección fundamental*. Madrid: Universidad politécnica, pp. 85-102; 131-162. <http://pdi.topografia.upm.es/santi/descarga/FunTeled.PDF>

Unidad 4. Teledetección y GIS

4. Teledetección y GIS. Introducción al programa de software libre QGIS. 4.1. Software libre para la teledetección. 4.1.1. Introducción al uso de QGIS. 4.2. Introducción al tratamiento de imágenes en QGIS. 4.2.1. Las imágenes de mapa de bits o ráster. 4.2.2. Procesos básicos de imágenes. 4.3. Práctica 4

Bibliografía obligatoria

Tutorial básico en español de QGIS 2.18 “Las Palmas de Gran Canaria” pp. 7-71.

Disponible en: <https://acolita.com/tutorial-basico-espanol-qgis-2-18-las-palmas-pdf/>

Tutorial básico en español de QGIS 2.18 “Las Palmas de Gran Canaria” pp. 130-143; 157-164; 244-257. Disponible en: <https://docs.qgis.org/2.18/pdf/es/QGIS-2.18-QGISTrainingManual-es.pdf>

A.P.G.



Bibliografía optativa

- López, J. y Barraza, G. (2013), "Introducción a los SIG". SIG y Teledetección. EEA Santiago del Estero. 2013.
- Noe, Y. et al. (2014), "Sistemas de Información Geográfica con Qgis 2.2 Valmiera". Salta: INTA EEA.
- VV.AA. (2018), *QGIS Guía de usuario* (publicación 2.18), pp. 7-10; 35-64 y 225-238. Disponible en: <<https://docs.qgis.org/2.18/pdf/es/QGIS-2.18-UserGuide-es.pdf>>

Unidad 5. Análisis visual y clasificación de imágenes en QGIS

5. Análisis visual y clasificación de imágenes en QGIS: el plugin Semi-Automatic Classification. 5.1. El plugin Semi-Automatic Classification. 5.2. Preprocesamiento de imágenes. 5.2.1. Descarga de imágenes. 5.2.2. Calibración de las imágenes. 5.3. Procesamiento de imágenes. 5.3.1. Combinación de bandas. 5.3.2. Clasificación no supervisada. 5.3.3. Clasificación supervisada. 5.4. Postprocesamiento de imágenes. 5.4.1. Filtrado de la clasificación. 5.4.2. Reclasificación. 5.4.3. Editar Ráster. 5.4.4. Clasificación a vectorial. 5.5. Práctica 5: análisis y clasificación de imágenes

Bibliografía obligatoria

- Congedo, L. (2017), *Semi-Automatic Classification Plugin Documentation. Versión 5.3.6.1*. pp. 9-14; 27-35; 51-62; 78-113; 151-160. Disponible en: <https://buildmedia.readthedocs.org/media/pdf/semiautomaticclassificationmanual-v5-es/latest/semiautomaticclassificationmanual-v5-es.pdf>

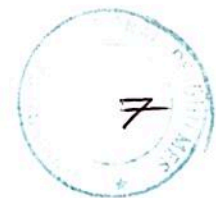
Bibliografía optativa

- Chuvieco, E. (2006), *Teledetección Ambiental: la observación de la Tierra desde el Espacio*. Madrid: Ariel
- Paolini, Leonardo *et al.* (2002), "Detección de deslizamientos de ladera mediante imágenes Landsat TM: el impacto de estos disturbios sobre los bosques subtropicales del noroeste de Argentina". *Revista de Teledetección*, 18: 21-27.

R.P.6.

Modalidad de dictado

Se propone una modalidad de trabajo a partir de clases semanales que permiten, a la vez, el desarrollo autónomo del y de la estudiante y la interacción con la docente. Este diseño facilitará, asimismo, la adecuada coordinación de los tres ejes que articulan la asignatura: la propuesta (Programa), la Carpeta de Trabajo (CT) y el Plan de Trabajo (PT). Los núcleos temáticos se desarrollarán a partir de exposiciones teóricas y se propondrán ejercicios prácticos que ayuden a las y los estudiantes a afianzar los conocimientos teóricos adquiridos. En el programa se incluirán las unidades detalladas que componen la asignatura junto a los recursos bibliográficos correspondientes. En el PT, se distribuirán los contenidos teórico-prácticos según su complejidad aunque, por el carácter técnico de la asignatura, se hará también de forma interrelacionada. En la CT se articulará el desarrollo temático de las



clases, se facilitarán recursos, se propondrán actividades y se detallará una cronología respecto a los tiempos y el cumplimiento de las lecturas obligatorias, las actividades, las prácticas y las evaluaciones individuales.

Este proceso de enseñanza/aprendizaje continuo se reforzará a través de la interacción en un foro virtual donde se socializarán actividades, preguntas y dudas y mediante tutorías online personalizadas.

Metodología

Teórico-práctica.

La parte teórica abordará en cada clase los conocimientos básicos de física y de procesamiento de imágenes necesarios para comprender el proceso de adquisición, restauración, visualización, medida e interpretación presentes en todo proceso de teledetección (con una estructura de introducción-desarrollo-conclusión). Asimismo, se relacionará con el estudio de algunas aplicaciones de la teledetección en las ciencias, principalmente aquellas relacionadas con el medioambiente que servirá para que el o la estudiante fije los conceptos presentados.

La parte práctica consistirá en la realización de una serie de trabajos al final de cada unidad (una práctica por cada unidad). Los trabajos prácticos deberán incluir una explicación del procedimiento guiado en términos de lo estudiado en la parte teórica.

Evaluación

En consonancia con el actual Régimen de Estudios, aprobado por la Universidad Nacional de Quilmes para la modalidad virtual, Res. (CS) N°: Res (CS) 201/18, se plantea la siguiente modalidad de evaluación:

Las instancias serán, al menos dos evaluaciones de carácter obligatorio. En el caso de esta asignatura, por su carácter técnico, habrá cuatro evaluaciones de carácter obligatorio: Trabajo obligatorio TP1, Trabajo obligatorio TP2, Foro de participación obligatoria, y examen final. La docente completará el acta consignando si el o la estudiante se encuentra:

- Calificación numérica de 4 a 10 (aprobado)
- Calificación numérica de 0 a 3 (reprobado)
- Ausente (no presentó los trabajos correspondientes a las instancias de evaluación pautadas)

Las calificaciones resultan equivalentes a las calificaciones conceptuales indicadas en la siguiente tabla:

| Escala numérica | Escala conceptual |
|-----------------|-------------------|
| 1 (Reprobó) | Insuficiente |
| 2 (Reprobó) | Insuficiente |
| 3 (Reprobó) | Insuficiente |
| 4 (Aprobó) | Suficiente |
| 5 (Aprobó) | Suficiente |
| 6 (Aprobó) | Bueno |

R.P.6



| | |
|-------------|---------------|
| 7 (Aprobó) | Bueno |
| 8 (Aprobó) | Distinguido |
| 9 (Aprobó) | Distinguido |
| 10 (Aprobó) | Sobresaliente |

Es necesario entregar los trabajos prácticos de cada unidad en los tiempos correspondientes para aprobar la asignatura y participar de los foros obligatorios. La no presentación de los mismos, imposibilita aprobar la asignatura. Si fuera reprobado alguno de los trabajos prácticos, se podrá recuperar uno. De igual modo, si fuera reprobado alguno de los dos parciales es posible recuperar ambos.

Las y los estudiantes que hayan aprobado la cursada virtual en las condiciones que se señalan anteriormente podrán inscribirse para rendir el examen final presencial, o su equivalente, en un plazo máximo de 24 meses a ser contados desde la finalización de la respectiva cursada.

R.P.G

Firmas y aclaraciones



Dra. Rocío Pérez Gañán