

ANEXO I

Curso de Posgrado: Procesamiento y Análisis de series temporales con GRASS GIS

Objetivo General:

Introducir a los alumnos en el software GRASS GIS (<https://grass.osgeo.org/>) y su utilización en el procesamiento y análisis de datos espaciales y temporales, incluyendo datos obtenidos de sensado remoto.

Objetivos Específicos:

- Afianzar y profundizar conocimientos sobre técnicas de pre-procesamiento, procesamiento y análisis digital de datos satelitales.
- Introducir generalidades sobre el uso del software libre GRASS GIS.
- Realizar ejercicios básicos de familiarización con el software y sus particularidades.
- Introducir respecto al manejo de datos raster en GRASS.
- Introducir en la generación e implementación de rutinas para el procesamiento digital de imágenes y series temporales de imágenes.
- Introducir respecto a clasificación basada en objetos (OBIA).
- Introducir en el análisis de series de tiempo de datos raster en GRASS GIS.
- Introducir en la vinculación GRASS-Python y GRASS-R para el análisis y visualización de datos espacio-temporales.
- Que los participantes puedan aplicar conceptos y funciones aprendidas a sus casos de estudio.

Metodología:

El curso es principalmente práctico. Se trabaja mayormente con Jupyter notebooks. Las mismas podrán ejecutarse de manera local, en Google Colab o en la plataforma The Whole Tale. Las personas participantes necesitan traer sus laptops con el software instalado, ya que no habrá

instancia de instalación de software durante el curso. El curso es de un nivel intermedio-avanzado. Se asumen conocimientos básicos de teledetección, SIG, línea de comandos, Python y R.

Programa:

Unidad 1. Introducción a GRASS GIS: sus características y funciones. Conceptos básicos: GRASS database, proyectos (locations) y mapsets. Tipos de datos. Interfaces de uso: línea de comandos, interfaz gráfica, Python, R. Región computacional. Scripting. Visualización de datos espaciales y espacio-temporales. Interoperabilidad y reproducibilidad. Crear un proyecto e importar mapas a GRASS GIS.

Unidad 2. Procesamiento de datos satelitales en GRASS GIS. Datos ráster. Datos satelitales. Semantic labels. Manejo y procesamiento. Módulos y funcionalidades más relevantes. Índices espectrales. Clasificación. Ejemplos de procesamiento de datos Landsat y Sentinel-2.

Unidad 3. Análisis de imágenes basado en objetos en GRASS: Object based image analysis - OBIA. Conceptos básicos. Segmentación. Optimización de parámetros de la segmentación. Estadística de segmentos. Clasificación basada en objetos con datos de alta resolución.

Unidad 4. Series de tiempo en GRASS GIS. Conceptos básicos: base de datos temporal, topología y muestreo temporal, granularidad, tiempo absoluto y relativo, intervalos y eventos puntuales. Creación de series de tiempo y registro de mapas. Series de tiempo de datos raster, raster 3D y vectoriales. Procesamiento y análisis de series de tiempo de productos satelitales. Estadística descriptiva básica. Imputación de datos faltantes y reconstrucción de series de tiempo. Agregados y acumulaciones. Álgebra temporal. Cálculo de climatologías y anomalías. Obtención de índices fenológicos. Extracción de datos: datos puntuales, estadística zonal, extracción de datos temporalmente agregados.

Unidad 5. GRASS y R. Ejemplo de modelado de nicho ecológico combinando GRASS y R.

Unidad 6. Trabajo Integrador.

Bibliografía:

- Blaschke, T. (2010). Object based image analysis for remote sensing. *ISPRS JPRS*, 65(1), 2–16.
- Bivand R (2023). rgrass: Interface between GRASS Geographical Information System and R. R package version 0.3–8, <https://CRAN.R-project.org/package=rgrass>.
- Gebbert, S. & Pebesma, E. (2014). A temporal GIS for field based environmental modeling. *Environmental Modelling & Software*, 53:1–12.
- Gebbert, S. & Pebesma, E. (2017). The GRASS GIS temporal framework. *International Journal of Geographical Information Science*, 7:1273–1292.
- Gebbert, S., Leppelt, T., Pebesma, E. (2019) A Topology Based Spatio-Temporal Map Algebra for Big Data Analysis. *Data*, 4, 86.
- Georganos, S. et al. (2018). Scale Matters: Spatially Partitioned Unsupervised Segmentation Parameter Optimization for Large and Heterogeneous Satellite Images. *Remote Sensing*, 10, 1440.
- GRASS Development Team (2023). Geographic resources analysis support system (GRASS) software, version 8.3.
- Grippa, T. et al. (2017). An Open-Source Semi-Automated Processing Chain for Urban Object-Based Classification. *Remote Sensing*, 9, 358.
- Neteler, M., Bowman, H., Landa, M., & Metz, M. (2012). GRASS GIS: A multi-purpose open source gis. *Environmental Modelling and Software*, 31:124–130.
- Neteler, M. & Mitasova, H. (2008). Open source GIS: a grass gis approach, third edition. Springer.
- R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.