

Diplomado en Geomática Aplicada

Programa de Postítulo - Versión a Distancia 2023

Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza (FCFCN) - UNIVERSIDAD DE CHILE

La **Geomática** incluye un conjunto de disciplinas para la captura, almacenamiento, procesamiento, interpretación y análisis de datos georreferenciados. Abarca, entre otras disciplinas, geodesia, topografía, cartografía, fotogrametría, percepción remota, sistemas de información geográfica y estadística espacial. Los campos de aplicación abarcan casi todos los ámbitos del conocimiento, incluyendo medio ambiente, ingeniería, geología, climatología, ecología, sociología, economía, salud pública, entre otras. La geomática facilita el análisis a diferentes escalas espaciales que pueden ir desde problemas globales a locales, pasando por escalas continentales, nacionales, regionales, comunales o prediales. Este Diplomado está dirigido a profesionales (deben poseer título) del área ambiental, planificación territorial, gestión de recursos naturales renovables, no renovables, y a todas aquellas que requieran la dimensión geoespacial en su gestión. Quienes concluyan el programa reciben Diploma de Postítulo de la Universidad de Chile.

El objetivo de este programa es capacitar a los **profesionales** tanto en el entendimiento conceptual de las disciplinas que sustentan a la Geomática como en su correcta aplicación práctica. El Diplomado tiene una clara orientación técnico-científica y se focaliza en el uso de software libres de código abierto para análisis geoespacial (FOSS4G). En algunos módulos se usan otros softwares comerciales y/o libres, tales como Google Earth Engine, Fusion, Agisoft PhotoScan y LasTools, entre otros.



PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios contempla 16 módulos teórico-prácticos (19 semanas y 190 horas en total), ordenados en secuencia para que los y las estudiantes vayan construyendo de manera coherente su conocimiento sobre las técnicas geomáticas:

I Geodatos y SIG <i>Jaime Hernández, 8 – 13 mayo</i> Se explican los conceptos fundamentales en SIG, los modelos de datos usados, rásters y vectores, el concepto de georreferencia y los sistemas de coordenadas más utilizados.	II QGIS <i>Lisette Cortés, 15 - 20 mayo</i> En este módulo se presentan las herramientas principales de QGIS, sus potencialidades de visualización y de creación de cartografía temática.
III R-project <i>Jaime Hernández, 22 – 27 mayo</i> Se introduce el software R-project y su interfaz RStudio, sus capacidades para manejar datos espaciales y un conjunto de paquetes especializados: sp, rgdal, maptools, spatstats, entre otros.	IV Manipulación de vectores <i>Lisette Cortés, 29 de mayo - 3 de junio</i> Se profundiza el modelo de datos vector, sus características, formatos, forma de visualización, edición topológica, corrección de errores, selección y consulta de atributos (bases de datos relacionales).
V Manipulación de rasters <i>Valentina González, 5 - 10 junio</i> Se profundiza en el modelo raster, sus características, formatos, fuentes (sensores remotos), formas de visualización, procesamientos y clasificaciones digitales.	VI Geoprocesos <i>Lisette Cortés, 12 – 17 junio</i> Se presentan herramientas de geo-procesamientos en QGIS, SAGA y GRASS. Las prácticas incluyen técnicas de análisis topográfico, hidrológico y de cuencas visuales.

VII Geoestadística

Xavier Emery, 19 junio – 1 julio (2 semanas)

En este módulo se realizan análisis exploratorio de variables regionalizadas, técnicas de análisis variográfico, interpolación espacial (kriging y co-kriging) y simulaciones condicionales.

VIII Principios Físicos en Teledetección

Cristian Mattar, 17 – 22 julio

Se revisan los fundamentos físicos para entender la energía electromagnética, su interacción con la atmósfera y superficie terrestre, correcciones y las bases de la percepción remota.

IX Fotogrametría con Drones

Franco Magni & Liliana Guzmán, 24 – 29 julio

Confección de ortofotomosaicos y modelos digitales de elevación pasando por todas las etapas del proceso: desde la planificación del vuelo fotogramétrico hasta los productos finales.

X Métodos Avanzados en R

Jaime Hernández, 31 julio – 5 agosto

Presentación de métodos de *Machine Learning* y validación cruzada de utilidad en la construcción de modelos predictivos de variables biofísicas.

XI Google Earth Engine

Daniel Burger, 7 – 12 agosto

Introducción al análisis *Big Data* con imágenes satelitales en GEE. Codificación con JavaScript para el análisis de grandes colecciones de imágenes y series de tiempo.

XII Procesamiento multiespectral

Lissette Cortés, 14 – 19 agosto

Se revisan los pre-tratamientos y procesamientos sobre imágenes de sensores óptico-electrónicos, en particular de la serie Landsat (NASA) y Sentinel-2 (ESA).

XIII Procesamiento hiperespectral

Fabian Fassnacht, 4 – 9 septiembre

Se presentan una serie de algoritmos (scripts) para pre-procesar (ej.: eliminar ruidos) y procesar datos hiperespectrales.

XIV Procesamiento LiDAR

Jaime Hernández & Franco Magni, 11 - 16 septiembre

Se revisa la tecnología LiDAR y las técnicas de procesamientos de la nube de puntos y los procesos para la obtención de modelos digitales de terreno, elevación y copas/objetos.

XV Procesamiento RADAR

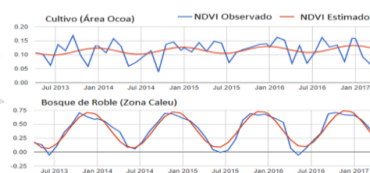
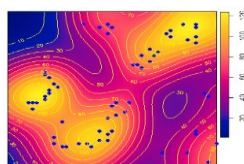
Laurent Polidori, 25 septiembre – 7 octubre (2 semanas)

Este módulo se dedica a los aspectos teórico-prácticos para el pretratamiento y procesamiento de imágenes RADAR-SAR. Se utiliza el software SNAP, de la ESA, y códigos en varios lenguajes de programación.

XVI Análisis Espacial

Varios profesores, 10 octubre – 21 octubre (2 semanas)

La primera semana se presenta una selección de técnicas de análisis espacial: Decisión multicriterio, análisis de paisaje, análisis de redes y análisis multitemporal. La segunda semana se exponen las propuestas para el trabajo final del diplomado.



MODALIDAD DE CLASES A DISTANCIA y REQUISITOS

Cada una de las 19 semanas de clase tiene la misma modalidad de estudios: i) Trabajo autónomo asincrónico, equivalente a 6 horas lectivas entre lunes y viernes, y ii) sesiones interactivas sincrónicas, *on-line* con el profesor del módulo, los sábados de 9.00 a 13:00 (hora chilena). Todas las actividades se realizan a través de la plataforma **EOL** de la Universidad de Chile (eol.uchile.cl), en donde se deposita todo el material docente. EOL es la plataforma de docencia a distancia formal de la Universidad de Chile y cuenta con numerosas herramientas de apoyo, tales como foros, gestor de tareas, test on-line, videos, etc.

Cada estudiante debe tener su propio computador (*notebook o estación de trabajo*) con un mínimo de 8GB en RAM, procesadores de 4 o más núcleos, una webcam y un micrófono para poder participar de las clases virtuales. Además, debe tener conexión a Internet, de preferencia banda ancha. Este curso está diseñado en Windows por lo que se sugiere su uso (Windows 10 en adelante).

Evaluaciones

Durante el Diplomado se realizarán dos tipos de evaluaciones: Cuestionarios y Laboratorios.

1. **Cuestionario del Módulo:** Al final de las sesiones asincrónicas, y antes de la sesión del sábado, cada estudiante debe completar un cuestionario del módulo. En Total se realizarán 18 cuestionarios y en todos ellos los estudiantes deben obtener una nota igual o superior a 4.0 (50%). En el caso del Módulo de Geostatística y Procesamientos Radar se realizarán dos cuestionarios (1 por semana). Para ambos módulos se calculará el promedio de los dos cuestionarios, el cual debe ser mayor o igual a 4.0.
2. **Laboratorios:** A lo largo del Diplomado se realizarán 3 Laboratorios donde se incorporan las prácticas de los Módulos vistos hasta la fecha correspondiente. Estos laboratorios los podrán realizar en forma individual o en grupos de 2 o 3 personas. Los estudiantes deben obtener una nota igual o superior a 4.0 (50%) en los tres laboratorios.

La calificación final será calculada otorgando una ponderación de 40% al promedio de los Cuestionarios y un 60% al promedio de los Laboratorios. Además, los estudiantes deben tener por lo menos un **75% de asistencia** a las clases sincrónicas.

PROFESORES

- **Jaime Hernández**, Director Académico del Diplomado, FCFCN, U. de Chile. El profesor Hernández es Ingeniero Forestal (1994) y Doctor Ingeniero de Montes (1998) de la Universidad Politécnica de Madrid y postítulo y *University College* de Londres (1999). Su área de investigación se ha centrado en la aplicación y desarrollo de técnicas de análisis espacial para la evaluación y monitoreo de recursos naturales, en conservación de la naturaleza y en ecología de paisajes.
- **Laurent Polidori** es ingeniero cartógrafo y Doctor en geociencia, especialista en percepción remota, ha sido investigador en la industria espacial y en la investigación medioambiental. Ha sido profesor y director de la ESGT (Ecole supérieure des géomètres et topographes, Le Mans, Francia) y director del CESBIO (Centre d'études spatiales de la biosphère, Toulouse, Francia), actualmente es profesor de la UFPA (Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil).
- **Xavier Emery**, Ing. Minas, U. de Chile. El profesor Xavier Emery es Ingeniero Civil (1998) y Doctor en Geoestadística (2004) de la Escuela de Minas de París. Actualmente, es académico en el Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile, donde se desempeña como docente e investigador en el área de evaluación de recursos geológicos y reservas mineras. Es autor de dos libros y más de treinta publicaciones en revistas y congresos internacionales.
- **Fabian Fassnacht**, Profesor Titular, *Department of Earth Sciences, Institute of Geographical Sciences, Freiu Universität Berlin*, Alemania. Ingeniero Forestal (2009) y PhD (Remote Sensing and Landscape Information Systems) de la Universidad de Freiburg. Su área de investigación se ha centrado en la combinación y análisis de diferentes tipos de sensores remotos (LiDAR, Hiperspectral, Multiespectral) para crear modelos que permiten la estimación de variables forestales para la detección de daños en el bosque, la estimación de la biomasa y la separación de especies.

- **Cristian Mattar**, Ing. Recursos Naturales, Magíster y Doctor en Termodinámica y Física del Medio Ambiente, Universidad de Valencia. MSc y Doctor en Física de la Universidad de Valencia en España el 2009 y 2011, respectivamente. Actualmente, es académico en el Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables de la Universidad de Chile. Su área de interés científico es la calibración y validación de sensores remotos.
- **Lisette Cortés**, Ingeniera en Recursos Naturales Renovables, U. de Chile, Diploma en Geomática Aplicada (U. de Chile) y estudiante doctoral de la Universidad de Chile. Actualmente es asistente de investigación en el Laboratorio de Geomática y Ecología del Paisaje (GEP) y como docente en pregrado. Su área de trabajo se centra en el procesamiento de imágenes multiespectrales e implementación de software libres en la docencia relacionada a SIG y teledetección.
- **Franco Magni**, Ing. Forestal, U. de Chile, Diploma en Geomática Aplicada (U. de Chile). Actualmente se desempeña como asistente de investigación en el Laboratorio de Geomática y Ecología del Paisaje (GEP), es especialista en fotogrametría con drones y el desarrollo de scripts en la plataforma Google Earth Engine.
- **Daniel Burger**, Ing. Forestal, U. de Chile, Diploma en Geomática Aplicada (U. de Chile). Actualmente se desempeña como profesional en CONAF en el Departamento de Monitoreo de Ecosistemas Forestales, es especialista en programación con R-project y JavaScript para Google Earth Engine.
- **Valentina González**, Ing. Forestal, U. de Chile, Diploma en Geomática Aplicada (U. de Chile). Actualmente se desempeña como asistente de investigación en el Laboratorio de Geomática y Ecología del Paisaje (GEP), su área de trabajo se centra en el procesamiento de imágenes multiespectrales, programación en JavaScript para Google Earth Engine y R-studio.
- **Liliana Guzmán Aguayo**, Ing. en Recursos Naturales Renovables, U. de Chile, Diploma en Geomática Aplicada (U. de Chile). Actualmente se desempeña como asistente de investigación en el Laboratorio de Geomática y Ecología del Paisaje (GEP), y como asistente técnico para la Fundación Rewilding Chile. Su área de trabajo se centra en el procesamiento de datos en R-studio, fotogrametría con drones, y utilización de lenguajes de programación JavaScript y Python.

COSTOS Y CUPOS

El Diplomado tiene 50 cupos disponibles y su costo es de 1.600.000 pesos chilenos (USD 1,850). La selección final respeta el orden cronológico de postulación y la revisión de antecedentes. Se aplica un 5% de descuento por pago al contado. Ex estudiantes de la U. de Chile tienen un descuento adicional de 5%. Es importante considerar, que además se paga una inscripción inicial de 100.000 pesos chilenos (USD 115) al momento de la inscripción al programa.

ANTECEDENTES DE POSTULACIÓN

- ✓ Copia de título profesional o licenciatura
- ✓ CV profesional
- ✓ Copia de CI (ambos lados) o pasaporte
- ✓ Breve carta motivacional
- ✓ Todos los documentos son obligatorios.

POSTULACIONES 2023

Enviar antecedentes a Yorcka Torres: postfor@uchile.cl

Plazo final postulación: viernes 14 de abril

Link de postulación:

https://ucampus.uchile.cl/m/forestal_postulante/o/7452150e930b200fb4a3d1ee6239285456ed4607

Inicio de clases: lunes 8 de mayo

Término de clases: sábado 18 de noviembre

