

## Diploma en Teledetección y Procesamiento Digital de imágenes - Versión e-learning 2024



Fecha y hora	Lunes 26 agosto – 17 enero 2025
Lugar	On line
Modalidad	e-learning a ritmo del estudiante
Dirigido a	Profesionales del área ambiental
Organiza	Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza
Valor	\$ 1.100.000, Inscripción \$80.000
Inscripciones	Desde el 3 de junio al 22 de agosto

### Informaciones

Yorka Torres  
[postfor@uchile.cl](mailto:postfor@uchile.cl)

### PRESENTACIÓN

El programa de **Teledetección y Procesamiento Digital de imágenes** es el segundo de un conjunto de tres diplomados que conforman la oferta de especialización profesional en el área de Geomática que ofrece la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Chile. Los otros dos programas pueden ser revisados en la página web de postgrados de la Facultad: Diploma en Sistemas de Información Geográfica y Análisis Geoespacial; Diploma en Estadística y Modelación Geoespacial. El programa de **Teledetección y Procesamiento Digital de Imágenes** está diseñado para profesionales que posean conocimientos previos en Sistemas de Información Geográfica y Geoprocesamientos. El programa de **Teledetección y Procesamiento Digital de Imágenes** se enfoca en profundizar técnicas de teledetección y procesamiento de imágenes, partiendo desde el concepto de imagen digital, pasando por el análisis de imágenes multiespectrales, hiperespectrales y fotogrametría con drones hasta llegar a la revisión de las tecnologías LiDAR y Radar-SAR, abordando su procesamiento, interpretación y aplicaciones. Combina teoría avanzada y aplicaciones prácticas, está orientado a fortalecer las habilidades en clasificación de imágenes, construcción de series temporales y el empleo de herramientas avanzadas, como Google Earth Engine, y técnicas de inteligencia artificial, como machine learning, para las tareas de clasificación digital. Está dirigido a aquellos profesionales que buscan especializarse aún más en el campo de la geoinformación y abordar desafíos complejos con una perspectiva integral y actualizada. Esta versión permite que cada estudiante avance a su propio ritmo y que pueda completar todas las actividades entre un mínimo de 4 y un máximo de 5 meses.

**Dirigido a:** Profesionales del área ambiental, planificación territorial, gestión de recursos naturales renovables, no renovables, y a todas aquellas que requieran la dimensión geoespacial en su gestión.

**Objetivo:** Capacitar a los profesionales que ya cuentan con competencias en sistemas de información geográfica y análisis geoespacial, en el conocimiento teórico-práctico de teledetección y procesamiento avanzado de imágenes digitales para la resolución de problemas reales tanto de interés público como privado. El Diplomado tiene una orientación técnico-científica y busca brindar bases teóricas a las habilidades prácticas que se adquieren.

## PLAN DE ESTUDIOS

*Horas directas:* son aquellas que el estudiante necesita para completar el material dispuesto en cada uno de los módulos. Incluye la revisión de los contenidos, visualización de videos, la realización de las actividades prácticas asociadas y el desarrollo de los cuestionarios o actividades prácticas evaluativas. *Horas indirectas:* son aquellas que el estudiante necesita para volver a revisar el material disponible, comprender a fondo los contenidos, plantear consultas y aclaraciones al equipo docente, y profundizar por su cuenta todas las materias. Tipo de evaluación: i) AP = Actividad Práctica; ii) Q = Cuestionario.

Módulo	Descripción	Horas directas / indirectas	Tipo de Evaluación
I. Entendiendo el concepto de imagen	Se introduce a la estructura de datos de imágenes digitales y sus propiedades. Se revisan en detalle los filtros estadísticos y morfológicos, el concepto de textura y se introduce al estudiante en las técnicas de segmentación de imágenes.	10 / 10	Q
II. Principios Físicos en Teledetección	Se revisan los fundamentos físicos para entender la energía electromagnética, su interacción con la atmósfera y superficie terrestre, las bases de la percepción remota, las correcciones y mejoramientos radiométricos y plataformas y sensores.	8 / 8	Q
III. Técnicas de Clasificaciones Digitales	Se introducen las técnicas de Clasificación No Supervisada y Supervisada utilizando métodos estadísticos paramétricos y de inteligencia artificial, incluyendo machine learning.	8 / 8	Q
IV. Análisis de Imágenes Multiespectrales	Se revisan los pretratamientos y procesamientos sobre imágenes de sensores óptico-electrónicos, en particular de la serie Landsat (NASA) y Sentinel-2 (ESA), necesarios para realizar clasificación supervisada y construcción de series temporales. Se capacita a los estudiantes en el lenguaje JavaScript en la plataforma Google Earth Engine.	10 / 10	AP
V. Análisis de Imágenes Hiperespectrales	Se profundiza en el entendimiento de datos hiperespectrales y se analiza el concepto de firma espectral. Además, se revisan y aplican métodos de procesamiento y modelación de datos hiperespectrales así como sus métodos de clasificación digital.	8 / 8	AP
VI. Fotogrametría con Drones	Se habilita al estudiante en la construcción de ortofotomosaicos y modelos digitales de elevación pasando por todas las etapas del proceso, desde la planificación del vuelo fotogramétrico hasta la obtención de los productos finales.	10 / 10	AP

VII. Entendiendo y procesando datos LiDAR	Se revisa la tecnología LiDAR, las técnicas de procesamientos de la nube de puntos y los procesos para la obtención de modelos digitales de terreno, elevación y copas/objetos.	8 / 8	AP
VIII. Entendiendo y procesando datos de Radar	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.	10 / 10	AP
IX. Estudios de Caso	Se revisa la metodología en detalle de un conjunto de estudios aplicados usando las herramientas presentadas en el Diplomado en diferentes ámbitos profesionales: Forestal, Minería, Medio Ambiente, Planificación Urbana y Recursos Hídricos, entre otros.	12 / 12	Q
X. Trabajo Final	Consiste en un trabajo individual desarrollado en el ámbito de interés de cada estudiante, en el cual se resuelve un problema espacialmente explícito usando las competencias adquiridas en el diplomado. Durante el desarrollo de esta actividad el estudiante contará con la supervisión y apoyo del equipo docente del programa.	60 / 0	AP

## MODALIDAD DOCENTE

El diplomado se compone de 9 módulos lectivos y un trabajo final los cuales deben ser realizados bajo la modalidad de trabajo asincrónico autónomo equivalente a un total de 228 horas (directas e indirectas), equivalente a 8 créditos ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System*). Los módulos serán liberados según el calendario establecido [ver [google calendar](#)]. Todas las actividades se realizan a través de la plataforma de educación a distancia <https://diplomados.gep.uchile.cl/> utilizada por la universidad en donde se deposita todo el material docente y que cuenta con numerosas herramientas de apoyo, tales como foros, gestor de tareas, test en línea, videos, etc. Cada estudiante puede avanzar a su propio ritmo a medida que se van liberando los módulos. El equipo docente estará monitoreando permanentemente el avance individual para contestar dudas y apoyar el avance curricular. El 2 de diciembre quedará el 100% de los módulos disponibles y se espera que se completen todas las actividades del Diplomado entre el 16 de diciembre y el 17 enero, de acuerdo con las posibilidades de cada estudiante. De todas maneras, se contemplan 3 semanas adicionales, de ser necesario para algún estudiante, extendiendo el plazo máximo de finalización hasta el 7 de febrero 2025.

**Requisitos:** Se asume que los estudiantes conocen los sistemas de referencia geográfica (CRS), saben visualizar archivos vectoriales y rásters, pueden realizar geoprocursos básicos y son capaces de producir cartografía temática. Lo anterior se puede certificar habiendo cursado el Diplomado en Sistemas de Información Geográfica y Análisis Geoespacial o presentando documentos que acrediten una formación homóloga. Cada estudiante debe poseer conocimientos actualizados de computación, debe tener su propio computador (notebook o estación de trabajo) con un mínimo de 8GB en RAM y procesador de 4 o más núcleos. Además, debe tener conexión a Internet. Este curso está diseñado en Windows (se recomienda Windows 10 en adelante) y no contaremos con soporte para otros sistemas operativos.

**Evaluaciones:** Durante el Diplomado se realizarán dos tipos de evaluaciones: Actividad del Módulo y Trabajo final.

- Actividad del Módulo: Al final de cada módulo el estudiante debe completar una actividad práctica o un cuestionario. En Total se realizarán 9 actividades de Módulo y en todas ellas los estudiantes deben obtener una nota igual o superior a 4.0.

- Trabajo final: Consiste en un trabajo individual desarrollado en el ámbito de interés de cada estudiante, en el cual se resuelve un problema espacialmente explícito usando las competencias adquiridas en el diplomado. Los estudiantes deben obtener una nota igual o superior a 4.0.

La calificación final será calculada otorgando una ponderación de 50% al promedio de las actividades del Módulo (cuestionarios y actividades prácticas de los Módulos I al IX) y un 50% al Trabajo final (Módulo X).

## EQUIPO DOCENTE PRINCIPAL

**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.

**Lisette Cortés**, Ing. en Recursos Naturales Renovables, U. de Chile, Diploma en Geomática Aplicada (U. de Chile) y PhD (c). 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.

**Valentina González**, Coordinadora de Diplomado, 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.

## EQUIPO ASESOR

**Fabian Fassnacht**, es profesor titular en la Freie Universität Berlin, Alemania. Se especializa en teledetección de la vegetación. Ha publicado más de 60 artículos científicos en revistas de primer nivel. Ha dirigido numerosos proyectos de investigación centrados en la relación entre teledetección, silvicultura y ecología. Uno de los principales focos de investigación del Dr. Fassnacht es el desarrollo de flujos de trabajo de teledetección para estimar los atributos de bosques y pastizales, con especial atención a la biomasa aérea y el reconocimiento de especies. Recientemente desarrolló un flujo de trabajo para crear conjuntos de datos LIDAR sintéticos realistas de bosques. El Dr. Fassnacht es editor jefe de "Forestry - An International Journal of Forest Research", publicado por Oxford University Press y propiedad del Institute of Chartered Foresters del Reino Unido.

**Laurent Polidori**, Ing. 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).

**Erico Kutchart**, Ingeniero Forestal de la Universidad Austral de Chile (2013), Máster en European Forestry (EUFO), Mendel University in Brno, República Checa (2017) y Doctor en el programa Land, Environment, Resources and Health (LERH), Universidad de Padova, Italia (2022). <br> Es un investigador del Interdepartmental Research Center of Geomatics – CIRGEO de la Universidad de Padova, Italia. Además, forma parte como científico invitado de la Universidad Politécnica de Dresden, Alemania. Su interés científico se centra en la utilización de dispositivos de corto alcance, tanto terrestres (TLS), como aéreos (UAV) para su uso en el ámbito de la mensura forestal.

## COSTOS Y CUPOS

El Diplomado tiene 40 cupos disponibles y su costo es de 1.100.000 pesos chilenos. 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%. Aquellos estudiantes que hayan cursado previamente el Diplomado en Sistemas de Información Geográfica y Análisis Geoespacial tendrán un descuento adicional de un 20%. Es importante considerar que además se paga una inscripción inicial de 80.000 pesos chilenos al momento de la inscripción al programa.