

# Programa curso

## “Sistemas de Información Geográfica y teledetección aplicados al estudio y monitoreo ambiental-territorial”

### MODALIDAD VIRTUAL

#### EQUIPO DOCENTE

##### Docente responsable

Andrés Lo Vecchio Repetto, Geógrafo profesional y Doctor en Geografía en temas de dinámica glaciaria mediante el uso de sensores remotos. Profesor Asociado de las cátedras de “Técnicas en Geografía Física”, “Geografía Física General”, “Cartografía Matemática” y “Geoposicionamiento (GNSS)” de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Investigador asistente del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET). Coordinador del Laboratorio de Geografía Física y Geotecnologías (FFyL-UNCUYO).

##### Docentes invitadas

Silvana Moragues, Geógrafa profesional y Doctora en Ciencias de La Tierra en temas de procesos de remoción en masa. Profesora Adjunta de la cátedra de “Cartografía Matemática” de la Tecnicatura Universitaria en Geotecnologías (FFyL, UNCuyo) y “Análisis y gestión del Riesgo” de la carrera de Geógrafo de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Investigador asistente del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET). Miembro del Laboratorio de Geografía Física y Geotecnologías (FFyL-UNCUYO).

Paulina Vacaflor, Ingeniera Geofísica y Geodesta y Doctora en Ingeniería (UNTucumán). Becaria postdoctoral en el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET). Profesora Invitada en la cátedra de Geoposicionamiento (GNSS) de la Tecnicatura Universitaria en Geotecnologías (FFyL-UNCuyo).

##### Referente técnico

Sr. Mario Candela, estudiante avanzado de la tecnicatura en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (FFyL-UNCuyo), y miembro del equipo de investigación de la cátedra de “Técnicas en Geografía Física” (FFyL-UNCuyo).

## JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

La creciente demanda de soluciones geográficas a problemáticas con lugar en territorios específicos ha puesto en jaque las antiguas formas de abordar y gestionar la información espacial. De la ausencia de información espacial se ha pasado a una realidad donde la información abunda, y en caso de no existir puede ser creada. En ese sentido, es prioritario conocer qué información se dispone, cómo manejarla y relacionarla con otras fuentes de información. La capacidad de conocer la componente espacial y espaciotemporal de cualquier proceso natural, social o socio-natural hace posible establecer patrones de comportamientos, detectar zonas con características comunes (distintas), identificar teleconexiones entre procesos, reconocer zonas potencialmente aptas o peligrosas para una determinada actividad, entre otros posibles análisis.

Actualmente el uso de información georreferenciada y *softwares* capaces de interpretar, manipular, analizar y representar esa información están ocupando el centro de la escena en una amplia variedad de campos como las ciencias de la Tierra, la planificación urbana y gestión del territorio, Geopolítica, Educación, Salud, Economía, Conservación, y cualquier otra con interés en las relaciones espaciales existentes entre los elementos que componen el objeto de estudio disciplinar.

La formación de recursos humanos en Sistemas de Información Geográfica (SIG) e imágenes satelitales es una respuesta a la cada vez mayor necesidad y prioridad existente en cubrir nichos laborales relacionados a la manipulación, creación, gestión y análisis de información espacial. El espectro posible de aplicación es tan amplio como la imaginación: un enólogo es capaz de conocer la salud del viñedo a través del uso de imágenes satelitales, al mismo tiempo que un astrónomo puede conocer la composición gaseosa de cualquier estrella a través de los principios físicos detrás de una imagen satelital (en este caso que mira al espacio). El monitoreo de procesos de deforestación, cambio de área glaciár, incendios, expansión urbana, cambios de uso del suelo, caracterizaciones litológicas son solo algunos ejemplos de posibles aplicaciones derivadas del manejo integrado de los SIG y la teledetección. Los SIG y la teledetección son necesarios y requeridas tanto en el nivel de servicios como en los niveles productivos y científicos.

Este curso está destinado a profesionales y estudiantes de carreras afines con la geografía, geología, geofísica, biología, arquitectura, arqueología, ingenierías, turismo, logística y otras, que requieran de la manipulación, gestión y análisis de información espacial. Este curso propone un sólido nivel inicial acerca de los Sistemas de Información Geográficas e imágenes satelitales. Para su debido tratamiento se proponen dos módulos temáticos. El primero relacionado al manejo y gestión de datos vectoriales; y el segundo módulo dirigido estrictamente a imágenes satelitales. Ambos módulos son sucesivos.

El primer módulo sienta las bases necesarias para la manipulación inicial de información espacial en un ambiente georreferenciado. Desde la carga de información espacial hasta la elaboración final de un mapa temático son objetivos de este módulo. Entre ambos extremos exploramos el manejo, consulta y creación de base de datos espaciales y espacio-temporales; y la jerarquización de variables en función de criterios únicos/multicriterio. Al terminar el módulo 1 y completar las actividades propuestas, sabrás hacer:

- ❖ Cargar información vectorial a la interfaz del SIG
- ❖ Crear información vectorial (por digitalización y selección)
- ❖ Jerarquizar la información geográfica según tipo de datos
- ❖ Digitalizar
- ❖ Establecer análisis de relación espacial entre entidades espaciales
- ❖ Proyectar/Reproyectar archivos vectoriales
- ❖ Georreferenciar datos vectoriales
- ❖ Definir marcos de referencia en función de la normativa vigente
- ❖ Vincularse a bases de datos WFS, WCS y WMS
- ❖ Rellenar tabla de atributos
- ❖ Crear y eliminar atributos en una base de datos espacial
- ❖ Consultar base de datos mediante expresiones lógicas
- ❖ Vincular bases de datos espaciales con archivos vectoriales
- ❖ Calcular dimensiones de entidades espaciales de forma automatizada (área, longitud, diámetro)
- ❖ Buscar y descargar información espacial
- ❖ Producir cartografía Digital

El segundo módulo inicia con la conceptualización y establecimiento del marco teórico relacionado con la teledetección. El potencial de las imágenes radica en entender la física asociada a éstas. Entender la idea de firma espectral y respuesta espectral de las cubiertas en cualquier punto de la superficie terrestre (y en todo el universo) es el medio para entender las diferentes técnicas de identificación y captura de la información espacial. En este curso se propone la elaboración de índices y composiciones RGB como mecanismo para la identificación, y las técnicas de binarización, digitalización manual y clasificación supervisada para la captura de la información espacial. A través de la reproducción de la técnica en sucesivas imágenes será posible construir series espaciotemporales de procesos, capaces de aportarnos información acerca de cuándo, dónde y a qué velocidad ocurrió. Al terminar el módulo 2 y completar las actividades propuestas, sabrás hacer:

- ❖ Cargar información raster a la interfaz del SIG
- ❖ Elegir adecuadamente la imagen satelital a utilizar en función de los objetivos
- ❖ Descargar imágenes satelitales desde servidores online
- ❖ Georreferenciar imágenes satelitales
- ❖ Proyectar/Rerproyectar imágenes satelitales
- ❖ Construir mosaicos
- ❖ Construir composiciones RGB a color y falso color
- ❖ Realizar índices para detectar vegetación, agua y zonas urbanas
- ❖ Captura de información mediante técnica de umbral crítico y binarizado
- ❖ Detección de cambios espaciotemporales
- ❖ Clasificación Supervisada de imágenes
- ❖ Georeferenciación de datos raster
- ❖ Manipular y analizar Modelos Digitales de Elevación
- ❖ Clasificar y reclasificar Modelos Digitales de Elevación
- ❖ Extraer curvas de nivel de un Modelo Digital de Elevación
- ❖ Obtener capa de pendientes y orientación del terreno a partir de un Modelo Digital de Elevación

La combinación de información espacial de distinto origen a través de análisis espaciales de superposición, proximidad, y búsqueda por criterios múltiples terminarán dar las herramientas necesarias para obtener conclusiones derivadas de análisis e interpretaciones bajo un concepto espacial.

## CONTENIDOS

### Módulo 1

La información geográfica. Sistemas de Información Geográfica. La información georreferenciada. El dato geográfico: TIPOS. La información espacial digital. Datos vectoriales y raster. Propiedades del dato vectorial. Atributos. Sistemas de referencia y proyección. Georreferenciación (datos vectoriales). Base de datos espaciotemporales. Consulta y selección por atributos. Clasificación de la información. Relaciones espaciales entre objetos. Cartografía Digital. Elementos de la carta. Repositorio de datos espaciales. Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA). Servidores de mapas. Instituto Geográfico Nacional (IGN).

### Módulo 2

La percepción remota. Historia de la información satelital. Disponibilidad de información satelital. Sistemas de referencia y proyección. Georeferenciación. Misiones satelitales. Modelos Digital de Elevación. Datos raster. Resolución espacial, temporal, espectral y radiométrica. El espectro electromagnético. Firmas espectrales. Composiciones RGB. Cocientes de bandas. La topografía como indicador del entorno geomorfológico. Curvas de nivel. Pendiente de un terreno. Orientación de un terreno. Detección de cambios espacio-temporales: muestreo y binarización/correlación zonal. Servidores de imágenes satelitales. Elementos de la carta. Cartografía Digital.

## PROPUESTA METODOLÓGICA

El presente curso tiene una modalidad 100% VIRTUAL a cursar en dos semanas. El curso será canalizado a través de un micrositio web creado a medida del curso. Una vez inscripto, cada participante tendrá una clave de acceso al contenido.

Cada módulo dura 1 semana y cuenta con un cronograma diario de actividades asincrónicas. Este curso propone la participación activa y protagonista de cada estudiante en la búsqueda de la asimilación de habilidades mediante el "hacer". Cada tema del contenido será introducido y mediado por el equipo docente para luego dar lugar a la puesta en práctica de lo aprendido. Se espera que el 30% del tiempo sea dedicado a la revisión e introducción de conceptos y el 70% restante a la práctica y quehacer de los estudiantes.

A través de un micrositio web privado del curso, cada día los estudiantes contarán con CÁPSULAS FORMATIVAS referidas al uso de las herramientas empleadas en cada actividad. En ese sentido, cada tema será referido a ejemplos concretos relacionados con el manejo de datos espaciales reales y pertinentes a diversas temáticas socio-naturales. Por cada ejemplo se hará entrega de la información espacial necesaria y de una guía/tutorial de resolución. Para complementar la formación propuesta, dentro del micrositio se dispondrá de un foro de consultas y debates sobre temas vistos. De allí se espera estimular la discusión y la producción de conocimiento colaborativo.

Los avances parciales por módulo serán monitoreados individual y grupalmente a través de actividades cortas y prácticas que cada estudiante deberá tener resueltas al finalizar cada módulo. El trabajo final para APROBAR el curso consistirá en una actividad individual donde cada estudiante deberá elegir un caso/problemática particular a resolver en un sitio de interés. Ante esa problemática, cada estudiante deberá aplicar las herramientas aprendidas en la búsqueda de un diagnóstico del problema y de posibles soluciones espaciales. Se hará especial hincapié en la integración de herramientas.

Al finalizar el curso y completar con las actividades solicitadas, se extenderá certificación de APROBADO a quienes hayan concluido satisfactoriamente con las actividades solicitadas. Caso contrario se otorgará la certificación de ASISTENTE.

## TIEMPOS Y FECHAS IMPORTANTES

- ❖ **Duración:** 60 hs reloj. (30 hs por módulo). Entre el 02/10/2023 y 20/10/2023.
  - **Módulo 1 (2 al 6 de octubre)**
  - **Módulo 2 (16 al 20 de octubre)**
- ❖ **Entrega de informes finales (25 de noviembre 2023)**

## Equipamiento necesario

- ❖ Cada participante debe contar con una computadora o notebook para la realización de las actividades
- ❖ Sistema de Información Geográfica Qgis 3.4
- ❖ Planilla de cálculo tipo Excel.

## Material proporcionado a los participantes

Bibliografía de referencia

Capas de información de los casos trabajados

Tutoriales de procedimientos en QGIS

Presentaciones powerpoint

Asistencia técnica durante el cursado

## Arancel

Profesores de Geografía (FFYL-UNCUYO) y estudiantes de grado: \$6000

Egresados y estudiantes de posgrado: \$13000

Público en general: \$13000

Becas completas para estudiantes de Geografía -FFyL-UNCUYO (cupos limitados)



Dr. Andrés Lo Vecchio Repetto

DNI 35660631

Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales-CONICET

Laboratorio de Geografía Física y Geotecnologías (FFyL-UNCUYO)

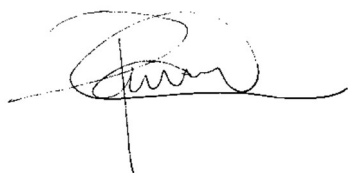


Dra. Silvana Moragues

DNI 32370026

Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales-CONICET

Laboratorio de Geografía Física y Geotecnologías (FFyL-UNCUYO)



Ing. Paulina Vacaflor

DNI 33971461

Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales-CONICET



Sr. Mario Candela

Laboratorio de Geografía Física y Geotecnologías (FFyL-UNCUYO)