

## **Propuesta de curso de posgrado: "Seminario Interdisciplinario de ciclo temático e integración: Sistemas Espaciales y Geomática"**

### **Introducción**

La propuesta de posgrado denominada "*Seminario Interdisciplinario de ciclo temático e integración: Sistemas Espaciales y Geomática*" se enmarca en la estructura curricular de la Maestría en Sistemas Espaciales (MSE), en su modalidad semi-estructurada. Este seminario responde a las necesidades de formación específicas dentro del campo disciplinar de la carrera, previstas en su plan de estudios en el Ciclo Temático e Integrador.

Esta propuesta toma como antecedente la experiencia desarrollada en el marco de la *Maestría en Ciencias de la Ingeniería - Mención Aeroespacial* (FCEfyN-UNC), donde se incorporaron asignaturas optativas diseñadas específicamente para aprovechar la visita de docentes e investigadores invitados de alta especialización. Dichas materias permiten reconocer formalmente, dentro del plan de estudios, actividades académicas de carácter intensivo o temático dictadas por profesores visitantes, sin la necesidad de crear cursos eventuales ad hoc. Esta modalidad ha demostrado ser una herramienta eficaz para enriquecer la oferta académica de posgrado, fortaleciendo la vinculación con áreas relacionadas y promoviendo la articulación con otras carreras e instituciones académicas y científicas del país y del exterior.

El curso pretende incorporar conocimientos de investigadores activos invitados por la carrera y la institución en temas relacionados al área de los Sistemas Espaciales y Geomática. Asimismo se espera propender a que los estudiantes puedan adquirir un nivel formativo que facilite la incorporación como profesional a grupos de trabajo dedicados a la investigación, el desarrollo tecnológico y a la aplicación en áreas de la especialidad.

En este sentido, el curso se concibe como un espacio integrador destinado a articular saberes, experiencias y problemáticas actuales del campo de los Sistemas Espaciales y la Geomática, a través del desarrollo de actividades multidisciplinares.

El propósito central es que los estudiantes amplíen su horizonte formativo en torno al vínculo entre los sistemas espaciales, la observación de la Tierra y las aplicaciones geomáticas, y la perspectiva que se adquiere al resolver problemas complejos, favoreciendo su incorporación a equipos de investigación, desarrollo tecnológico y aplicación en áreas de la especialidad. Se propone así, el abordaje de tecnologías de vanguardia en teledetección, plataformas satelitales, algoritmos de procesamiento y métodos de validación.

Se pretende integrar conocimientos avanzados en teledetección óptica, radar e hiperespectral, orientados a la observación y análisis de variables biogeofísicas. Su enfoque se centra en la relación "plataforma-sensor-aplicación", abarcando desde el diseño y operación de sistemas satelitales hasta el procesamiento digital de imágenes, la extracción de información geoambiental y su aplicación en distintos contextos y sistemas territoriales. Asimismo, incorpora el estudio de tecnologías de vanguardia en teledetección, plataformas satelitales, algoritmos de procesamiento y métodos de validación, promoviendo una mirada crítica sobre los avances recientes en el sector.

Esta propuesta se apoya, además, en lo establecido en el Ciclo de Integración del Programa de la Maestría, donde señala que: "Es posible, a sugerencia del Director de Tesis y con aval de la Comisión Académica de la Carrera, sustituir alguno de los cursos optativos del ciclo de integración por un curso acorde a los objetivos de su Tesis de Maestría" (Proyecto de carrera de posgrado, 2021, pp. 32).

Finalmente, y en coherencia con el Plan Estratégico del Instituto Gulich, el presente curso posibilita captar y articular las discusiones y demandas de formación emergentes tanto en el interior de la institución como a nivel regional (LATAM). De este modo, contribuye a fortalecer la formación de profesionales de excelencia y a consolidar el liderazgo académico del Instituto Gulich en el ámbito de las ciencias geoespaciales y los sistemas espaciales integrados.

## **Modalidad**

El curso se dictará en modalidad sincrónica, conforme a lo establecido en la normativa vigente de posgrado de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Esta modalidad contempla el desarrollo de clases y actividades en formato presencial o presencial virtual, garantizando la interacción entre pares y equipo docente.

**Carga horaria:** 40 hs, distribuidas en 30 horas de interacción pedagógica, y 10 horas de trabajo autónomo.

**Docentes responsables:**

- Docente 1: SCAVUZZO, C. M.

Es lic. en Física y Doctor en Física por la Universidad Nacional de Córdoba. Actualmente trabaja en la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y profesor titular UNC con más de 30 años de antigüedad. Actualmente es director de la Maestría en Sistemas Espaciales. Ha sido director de la MAEARTE y del DGSE además de haber sido director del instituto Gulich. Es investigador activo en el campo de las aplicaciones de la información espacial. Es una de los primeros profesionales que se ha desempeñado en el Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich, y en su vasta trayectoria se incluyen más de 20 tesis y tesinas dirigidas y más de 100 publicaciones internacionales indexadas.

- Dra. SCHULZ, Walkiria

Es Astrónoma y Doctora en Ingeniería y Tecnologías Espaciales por el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-Brasil). Actualmente se desempeña como profesora e investigadora en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfyN) de la Universidad Nacional de Córdoba, donde coordina proyectos académicos y de investigación en el área de Ingeniería Aeroespacial. Dirige el proyecto del CubeSat académico Nano 70/30, orientado a la formación de recursos humanos y la demostración tecnológica en el ámbito espacial. Su campo de especialización es la Dinámica Orbital, participando en actividades de docencia y dirección de tesis en la Maestría en Ciencias de la Ingeniería – Mención Aeroespacial (FCEfyN-UNC) y en la

Maestría en Sistemas Espaciales (FCEfyN-UNC - Instituto Gulich-CONAE-UNC). Ha impulsado la articulación entre programas de grado y posgrado, fomentando la colaboración interdisciplinaria y la vinculación con instituciones nacionales e internacionales en el desarrollo de proyectos satelitales académicos.

### **Objetivo general**

El objetivo central del curso es acercar al estudiante al mundo de la investigación asociada a temas de la carrera.

### **Objetivos específicos**

- Profundizar sobre fundamentos físicos y técnicos de la captura y procesamiento de imágenes ópticas, multiespectrales, hiperespectrales y radar.
- Evidenciar un trabajo integral y con una visión sistémica del proceso "plataforma-sensor-aplicación" para fortalecer el vínculo entre las diferentes etapas desde la construcción de datos hasta la aplicación de los mismos en escenarios complejos como variables.
- Analizar y evaluar el impacto y posible uso de nuevas tecnologías en el desarrollo de misiones y aplicaciones espaciales.
- Aplicar metodologías de extracción de variables biofísicas relevantes para el análisis de características específicas de suelo, vegetación, aire y agua.
- Implementar flujos de trabajo reproducibles en software especializado (QGIS, SNAP, Google Earth Engine, Python) para el procesamiento y análisis geoespacial.
- Examinar las estrategias de integración y validación de datos satelitales e in situ para la construcción de indicadores ambientales, y analizar modelos de interpretación de variables biogeofísicas derivados de la observación de la Tierra.

### **Evaluación**

La evaluación de la propuesta es de carácter individual y obligatorio. Cada estudiante deberá dar cuenta de los contenidos del Seminario en el marco de la cursada y haber aprobado la instancia oral o escrita de acuerdo a la modalidad de desarrollo del curso con una nota mínima de 7 (siete).

### **Contenidos mínimos:**

En consonancia con la propuesta de curso de currícula variable, se enumera una serie de contenidos considerados en mayor o menor medida en cualquier edición del curso propuesto.

- Física y matemática asociada a la teledetección multiespectral, hiperespectral y radar (SAR).
- Preprocesamiento automatizado digital de imágenes.
- Teledetección cuantitativa básica.
- Teledetección cuantitativa avanzada.
- Arquitecturas de misión emergentes.
- Procesamiento masivo en plataformas en la nube.
- Extracción de variables geofísicas.
- Geomática aplicada.
- Detección y monitoreo de sistemas dinámicos.
- Validación y evaluación de productos satelitales con datos de campo y estadísticas.

### **Bibliografía**

- Chuvieco, E. (2020). *Fundamentals of Satellite Remote Sensing: An Environmental Approach* (3rd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429506482> [Taylor & Francis](#)
- Campbell, J. B., Wynne, R. H., & Thomas, V. A. (2022). *Introduction to Remote Sensing* (6th ed.). Guilford Press. ISBN 978-1462549405. [Guilford Press](#)
- Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W. (2015). *Remote Sensing and Image Interpretation* (7th ed.). Wiley. ISBN 978-1118343289. [Wiley+1](#)
- Jensen, J. R. (2015). *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective* (4th ed.). Pearson. ISBN 978-0134058160. [Amazon+1](#)

- Rees, W. G. (2013). *Physical Principles of Remote Sensing* (3rd ed.). Cambridge University Press. ISBN 978-1107004733. [Cambridge Assets](#)
- Congalton, R. G., & Green, K. (2019). *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices* (3rd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429052729> [Taylor & Francis](#)
- Lavender, S., & Lavender, A. (2023). *Practical Handbook of Remote Sensing* (2nd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003272274> [Taylor & Francis](#)
- Yang, X. (Ed.). (2021). *Urban Remote Sensing: Monitoring, Synthesis and Modeling in the Urban Environment* (2nd ed.). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781119625865> [VitalSource](#)
- Cappelletti, C. (Ed.). (2020). *CubeSat Handbook: From Mission Design to Operations*. Elsevier. ISBN 978-0128178843

**Cupo:**

30 personas presencial virtual y 20 personas presencial.

**Tribunal sugerido:**

Tres titulares: Dr. Marcelo Scavuzzo, Dra. Walkiria Schulz y Dra. Abigail Ganopol; y dos suplentes: Dra. Ximena Porcasi y Dra. Fernanda García Ferreyra.

**Perfil sugerido de los aspirantes:**

Estudiantes de carreras de grado universitario con una duración de 4 años o más que correspondan a las siguientes líneas de formación: Ingeniería, física, matemática, computación, entre otras.

**Conocimientos previos requeridos:**

Nociones generales del campo de la geomática y sistemas espaciales.

**Criterios para la selección de los postulantes:**

Abierto a todo aquel que posea título de grado, cumpla con el perfil sugerido y posea los conocimientos previos recomendados.

**¿Se necesitará descargar archivos? ¿Quiénes descargan, docente, alumnos o sistemas? ¿Se desea intercambiar archivos con los alumnos?**

Se define de acuerdo a la propuesta de seminario.

**¿Se requiere soporte de sistemas durante el curso?**

No.

**Requisitos de hardware y software para los alumnos: google drive, moodle.**

Se requiere Moodle y respaldo en drive.

**Certificación:**

El presente curso es de posgrado. Al finalizar el mismo, se emitirán diplomas/certificados de aprobación siempre y cuando cada estudiante haya cumplido con los requerimientos académicos, que incluye enviar por correo postal la documentación impresa y debidamente certificada al área de despacho de alumnos del Instituto Gulich - UNC, un 80% de asistencia, y aprobar el curso con una calificación mayor o igual 7 (siete).