



## "PROGRAMA CICLO LECTIVO 2025"

Programa reconocido oficialmente por Resolución Nº 93/2023-D

Espacio curricular: Cartografía Matemática

Código (SIU-Guaraní): 04228\_0

Departamento de Geografía

Ciclo lectivo: 2025

Carrera: Tecnicatura Universitaria en Geotecnologías

Plan de Estudio: Ord. nº 059/2019-C.D.

Formato curricular: Taller

Carácter del espacio curricular: Obligatorio

Ubicación curricular: CFD

Año de cursado: 1

Cuatrimestre: 2

Carga horaria total: 70

Carga horaria semanal:

Créditos: 5

Equipo de Cátedra:

- Profesor Asociado MORAGUES Silvana Noelia

### **Fundamentación:**

La Cartografía Matemática es una asignatura de carácter teórico-práctico que proporciona las herramientas necesarias para comprender y aplicar correctamente el tratamiento de la información geoespacial. En el ámbito de la Geografía, el uso constante de productos cartográficos, como mapas, planos, cartas o modelos, exige una interpretación adecuada de la información que estos representan. Para ello, es fundamental conocer los sistemas de proyección cartográfica, los cuales permiten establecer una correspondencia matemática biunívoca entre los puntos del elipsoide (o la esfera) terrestre y su representación en el plano. La asignatura aborda el estudio de estas transformaciones, así como el análisis de las deformaciones que se generan en el proceso.

En este sentido, el propósito de la asignatura es brindar los conocimientos teóricos básicos de la cartografía matemática necesarios para su correcta aplicación en la práctica geográfica. De este modo, se busca capacitar al estudiante para determinar, interpretar y analizar datos geoespaciales con el fin de generar productos cartográficos precisos y adecuados para diferentes usos y escalas.

### **Aportes al perfil de egreso:**



#### A. Competencias generales

- Brindar conocimientos y herramientas teórico-prácticas en cartografía matemática que enriquezcan la formación técnica y aporten al desempeño profesional.
- Promover la producción de documentos académicos adecuados a las incumbencias profesionales y alineados con los objetivos de la carrera.
- Fomentar el trabajo colectivo, colaborativo y participativo como parte del desarrollo profesional.
- Potenciar la capacidad de resiliencia ante situaciones complejas o cambiantes en el ámbito profesional.

#### B. Competencias específicas

##### B.1. Disciplinarias

- Comprender los fundamentos de la cartografía matemática, incluyendo conceptos geodésicos, sistemas de referencia, coordenadas geográficas y proyecciones cartográficas.
- Interpretar los procesos cartográficos como mecanismos de representación del espacio geográfico, reconociendo su valor como herramientas para el análisis de procesos naturales y socioculturales.
- Analizar las deformaciones que se producen al representar la superficie terrestre en un plano, entendiendo sus implicancias según los distintos tipos de proyección.
- Conocer y aplicar el sistema de referencia oficial de la República Argentina (POSGAR), promoviendo su uso en la generación de cartografía técnica.
- Desarrollar habilidades para leer e interpretar mapas y cartas topográficas elaboradas en distintas proyecciones y escalas.
- Comprender el funcionamiento de las coordenadas geodésicas en los distintos sistemas de referencia y su relación con los procesos de georreferenciación.
- Incorporar el manejo básico de herramientas informáticas aplicadas a la representación del espacio geográfico.

##### B.2. Disciplinarias y profesionales

- Conocer e interpretar las distintas etapas del proceso de obtención, captura, procesamiento y representación de información geográfica para la elaboración de productos cartográficos.
- Adoptar una actitud crítica y reflexiva frente a las decisiones metodológicas involucradas en la construcción cartográfica.
- Evaluar las ventajas y limitaciones de las tecnologías disponibles como herramientas fundamentales en la producción cartográfica, seleccionando aquellas más adecuadas a cada contexto.

#### **Expectativas de logro:**

Al finalizar la asignatura, se espera que los y las estudiantes sean capaces de:

- Definir, reconocer y analizar los conceptos geodésicos fundamentales involucrados en la representación de una superficie curva (esfera o elipsoide) sobre una superficie plana.
- Interpretar, aplicar y analizar los conocimientos esenciales relacionados con las proyecciones cartográficas, considerando sus propiedades, usos y deformaciones.
- Comprender y utilizar herramientas matemáticas y tecnológicas apropiadas para resolver problemas vinculados a la representación y proyección cartográfica del espacio geográfico.

#### **Contenidos:**

##### Unidad 1. Conceptos geodésicos y fundamentos cartográficos

- Introducción: cartografía, topografía, cartografía matemática y geodesia.
- Modelos de la forma terrestre: geoide, esfera y elipsoide.
- Relación entre el geoide y la superficie terrestre real. Relación entre geoide y elipsoide.
- Dimensiones y forma de la Tierra.
- Direcciones sobre la Tierra: paralelos, meridianos y coordenadas.
- Sistemas de coordenadas: latitud y longitud.
- Mediciones cartográficas: distancia, área, ángulos y direcciones.

- Elementos del mapa. Tipos y usos.
- Escala cartográfica: tipos, usos e interpretación.
- Declinación magnética. Diferencia entre norte verdadero, magnético y de cuadrícula.

#### Unidad 2. Sistemas de referencia geodésicos

- Sistemas y marcos de referencia geodésicos: conceptos generales.
- Servicio Internacional de Rotación de la Tierra y Sistemas de Referencia (IERS).
- Datum geodésicos: geocéntricos y locales.
- Georreferenciación: conceptos y aplicaciones.
- Sistemas de coordenadas: geodésicas, geográficas, topográficas. Diferencias conceptuales y operativas.
- Transformación y vinculación entre coordenadas en diferentes sistemas de referencia.
- Sistemas de referencia globales y locales: WGS84, SIRGAS, POSGAR, Campo Inchauspe.
- Marco oficial de referencia en la República Argentina.
- Ejemplos prácticos de vinculación entre sistemas de referencia y aplicación en geotecnologías.

#### Unidad 3. Proyecciones cartográficas

- Representación plana de la superficie terrestre: fundamentos conceptuales.
- Sistemas de proyección: definición, clasificación y propiedades.
- Tipos de proyecciones cartográficas: conforme, equivalente, equidistante. Clasificación según el plano secante o tangente (cilíndricas, cónicas, azimutales).
- Deformaciones en la proyección: convergencia meridiana, escalas, superficies de distorsión.
- Elipse indicatriz de Tissot: análisis de deformaciones.
- Proyecciones cartográficas en uso: UTM y Gauss-Krüger.
- Sistema de proyección oficial en la República Argentina.
- Cartografía oficial del Instituto Geográfico Nacional (IGN): características y acceso a fuentes.
- Formulación matemática adaptada por el IGN.
- Uso de software aplicado: visualización e interpretación cartográfica en QGIS y GEOCAL.

#### Unidad 4. Aplicaciones prácticas: cálculo y transformación de coordenadas

- Cálculo de coordenadas geodésicas y geocéntricas en distintos sistemas de referencia.
- Cálculo de coordenadas proyectadas (Gauss-Krüger y UTM) a partir de coordenadas geodésicas.
- Conversión entre sistemas de referencia: WGS84, Campo Inchauspe, POSGAR 94 y 2007.
- Transformación de coordenadas entre diferentes sistemas de proyección.
- Uso de software específico para el cálculo y transformación de coordenadas (GeoCalc, QGIS).
- Aplicación de proyecciones cartográficas y sistemas de referencia en el procesamiento de imágenes satelitales en SIG.
- Prácticas integradoras con datos reales y productos cartográficos oficiales.

### **Propuesta metodológica:**

La asignatura se desarrolla bajo el formato curricular Taller, lo cual implica un enfoque integral teórico-práctico en el total de los encuentros. Cada clase combina la exposición de conceptos teóricos con actividades de ejercitación, aplicación práctica y el uso de herramientas digitales, tanto en modalidad presencial como virtual. Se promueve una participación activa y reflexiva por parte de los/as estudiantes, propiciando la interacción continua entre docentes y alumnos/as.

El desarrollo de los contenidos se estructurará en base a los siguientes lineamientos metodológicos:

- Se trabajará a partir del anclaje en los saberes previos de los/as estudiantes, mediante la lectura, interpretación de textos seleccionados y búsqueda de información específica en Internet.
- La totalidad de las clases contará con soporte multimedia e Internet, para favorecer la exposición dinámica y la búsqueda autónoma de información.
- Se utilizará PowerPoint como recurso expositivo principal, en combinación con el uso de la pizarra en clases presenciales para fortalecer la interacción docente-estudiante.
- Durante el desarrollo de los contenidos prácticos, se trabajará con PCs o notebooks con conexión a Internet, con



el objetivo de acceder e interactuar con páginas especializadas en Cartografía y Geodesia.

- Se incorporarán casos reales y materiales aplicados (como mapas, imágenes satelitales, datos geográficos oficiales) para favorecer una comprensión contextualizada de los conceptos.
- Se promoverá el uso de herramientas digitales como Google Earth y software cartográfico libre (por ejemplo, QGIS y GEOCAL) para realizar prácticas en tiempo real y ejercicios de georreferenciación, visualización y análisis espacial.

Esta metodología busca fomentar el aprendizaje significativo, el desarrollo de competencias técnicas y el pensamiento crítico, integrando teoría, práctica y tecnología en un mismo espacio pedagógico.

### **Propuesta de evaluación:**

La evaluación de esta asignatura se realizará a través de distintas instancias que permitirán valorar la apropiación de los conceptos teóricos, los procedimientos técnicos y las capacidades de aplicación práctica desarrolladas durante el cursado.

#### **Condición de REGULARIDAD**

Para obtener la condición de alumno/a regular, se deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Asistencia mínima del 70% a las clases presenciales por ser una materia taller. Se considerarán situaciones excepcionales debidamente justificadas.
- Aprobación de tres (3) Trabajos Prácticos, correspondientes a cada unidad temática, en los que el/la estudiante deberá evidenciar la comprensión y aplicación de los contenidos abordados.
- Entrega de la totalidad de las actividades prácticas desarrolladas en clase (presencial y/o virtual), según lo estipulado por la cátedra.
- Aprobación de una evaluación parcial teórico-práctica, con un mínimo de 60% (Ord. 08/10). En caso de no alcanzar esa calificación, se habilitará una instancia de recuperación. Fechas tentativas: parcial última semana de septiembre/principio de octubre y recuperatorio mediados de octubre.
- El/la estudiante que no cumpla con alguna de estas condiciones será considerado/a en condición de libre.

#### **Condición de PROMOCIONALIDAD**

- El/la estudiante que haya obtenido la regularidad podrá acceder a la promoción directa de la asignatura. Para ello deberá:
  - Presentar y aprobar un Trabajo Final Integrador, en el que se apliquen los contenidos teóricos y prácticos adquiridos a un caso geográfico concreto.
  - El trabajo será evaluado con una nota mínima de 60% (seis) y deberá ser entregado y defendido antes de la finalización del cursado.
  - En caso de no aprobar esta instancia, el/la estudiante conservará la condición de regular y deberá rendir el examen final en las mesas de exámenes.

#### **Condición de LIBRE**

El/la estudiante en condición de libre deberá aprobar las siguientes instancias evaluativas:

- Un examen escrito eliminatorio sobre contenidos teóricos y prácticos del programa.
- Un examen oral posterior, en caso de aprobar la instancia escrita.

#### **Examen final**

El examen final para alumnos/as regulares y libres se realizará en las mesas ordinarias establecidas por el calendario académico de la FFyL – UNCuyo.

### **Descripción del sistema**

Según el artículo 4, Ordenanza N° 108/2010 C.S., el sistema de calificación se registrará por una escala ordinal,

de calificación numérica, en la que el mínimo exigible para aprobar equivaldrá al SESENTA POR CIENTO (60%). Este porcentaje mínimo se traducirá, en la escala numérica, a un SEIS (6). Las categorías establecidas refieren a valores numéricos que van de CERO (0) a DIEZ (10) y se fija la siguiente tabla de correspondencias:

RESULTADO	Escala Numérica	Escala Porcentual
	Nota	%
NO APROBADO	0	0%
	1	1 a 12%
	2	13 a 24%
	3	25 a 35%
	4	36 a 47%
	5	48 a 59%
APROBADO	6	60 a 64%
	7	65 a 74%
	8	75 a 84%
	9	85 a 94%
	10	95 a 100%

### **Bibliografía:**

#### Obligatoria

- Gobierno de España (2019). Conceptos Cartográficos, La Tierra y su representación. Ministerio de Fomento, España.
- Mancebo Quintana, S., Ortega Pérez, E., Valentín Criado, A. C., Martín Ramos, B., Martín Fernández, L. (2008) Libro SIG: aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental. Madrid, España, los autores.
- Moya-Zamora, J., Cedeño-Montoya, B. (2017). Conceptos básicos en geodesia como insumo para un tratamiento adecuado de la información geoespacial. Revista Geográfica de América Central 58. 71-100.
- Santamaría Peña, J. (2011). La cartografía y las proyecciones cartográficas. Universidad de La Rioja. España.
- Villa Caro, R. (2016). El datum, el geoide, el elipsoide y la cartografía. Revista general de Marina. 27-37.

### **Recursos en red:**

#### Aula virtual y entorno digital

La cátedra cuenta con un aula virtual alojada en la plataforma Moodle de la Facultad de Filosofía y Letras (UNCuyo), a la cual se accede mediante el siguiente enlace:  
<https://www.virtual.ffyl.uncu.edu.ar/course/view.php?id=766>.

En dicho espacio virtual se trabaja de manera dinámica e interactiva, brindando a los/las estudiantes acceso a:

- Información institucional de la cátedra y del equipo docente.
- Bibliografía obligatoria y complementaria.
- Videos, enlaces web y materiales multimedia.
- Ejercitaciones, trabajos prácticos y foros de discusión.
- Calendario de actividades, fechas de entrega y salidas a campo.

#### Fundamentación pedagógica de la virtualidad

La incorporación del aula virtual responde al propósito de ampliar y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. En el marco de la Cartografía Matemática, cuyo eje central es la representación del espacio geográfico a través de sistemas matemáticos, la virtualidad



permite:

- Familiarizar a los/las estudiantes con el uso de plataformas digitales.
- Integrar herramientas tecnológicas al proceso educativo.
- Fortalecer el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Dinamizar la comunicación y el acceso al conocimiento.
- Explorar recursos digitales aplicables al campo profesional.

Objetivos de la virtualidad en la cátedra

- Estimular el uso de tecnologías y recursos digitales como medios para el intercambio académico fluido entre docentes y estudiantes.
- Proveer elementos y materiales que faciliten el aprendizaje autónomo de los contenidos fundamentales de la cartografía matemática.
- Desarrollar actividades prácticas de forma virtual mediante herramientas digitales disponibles en la web.
- Familiarizar a los/las estudiantes con el entorno virtual como parte del proceso formativo.
- Complementar los contenidos presenciales a través de recursos alojados en el aula virtual.

Contenidos y metodología

Los contenidos trabajados en el aula virtual son complementarios a los desarrollados en las clases presenciales. En este espacio se ofrecerán recursos clave como:

- Bibliografía digitalizada.
- Ejercicios, actividades de evaluación y trabajos prácticos.
- Espacios de debate, foros y consultas.
- Presentaciones y materiales explicativos.

La metodología virtual replica la estructura de las clases presenciales, asegurando coherencia pedagógica. En cada instancia se brindarán explicaciones teóricas, guías metodológicas y materiales para realizar prácticas orientadas, con seguimiento y devolución personalizada por parte del equipo docente.

Evaluación en entorno virtual

La evaluación de las actividades desarrolladas en el aula virtual tendrá en cuenta:

- El acceso y participación activa del estudiante en el entorno digital.
- La resolución de las actividades propuestas y su entrega en los plazos establecidos.
- La participación en foros, consultas y debates.
- La adecuación a las consignas, calidad conceptual y presentación formal de los trabajos.

Se garantizará la retroalimentación individual o grupal en cada instancia evaluativa. Además, todas las fechas clave (entregas, evaluaciones, salidas de campo) estarán disponibles en el calendario del aula virtual.

Carga horaria virtual

Del total de 70 horas previstas para la asignatura, el 25% (17 horas) se dictará de forma virtual a través del aula Moodle institucional.