



# ASIGNATURAS de ASTRONOMÍA Y GEODESIA ofertadas para el CURSO 2026- 2027

Aquí tenéis una lista de asignaturas sobre Astronomía o Geodesia que ofertamos **para todos los estudiantes de los diferentes grados que se imparten en la Facultad de CC. Matemáticas.**

Si eres del **Grado en Ingeniería Matemática**, además de las dos asignaturas optativas que se ofertan en tercero, puedes cursar las cuatro asignaturas que configuran el perfil, o bien elegir solo alguna/s de ella/s.

Si cursas **cualquier otro grado**, puedes elegir, para cubrir ECTS de asignaturas optativas, cualquiera de las 4 asignaturas que se imparten en el perfil de Geodesia.

Además, cualquier estudiante de cualquier grado, podéis elegir como optativa la asignatura de Astronomía y Geodesia que se imparte en el Grado de Matemáticas y Termodinámica y Electromagnetismo del Grado de Ingeniería Matemática.

## ASIGNATURAS

### Grado INGENIERÍA MATEMÁTICA

#### 3º curso (optativas):

- Teoría de Errores
- Termodinámica y Electromagnetismo (ofertada para todos los grados)

#### 4º curso - Perfil Geodesia (ofertada para todos los grados):

- Campo de Gravedad y Aplicaciones
- Cartografía y Geomática
- Dinámica Espacial
- Sistema satelital de Navegación Global – GNSS

### Grado MATEMÁTICAS

#### 3º curso (optativa ofertada para todos los grados):

- Astronomía y Geodesia

Todas las **técnicas matemáticas** que se estudian en las asignaturas del perfil GEODESIA son **extrapolables** a muchos otros estudios.

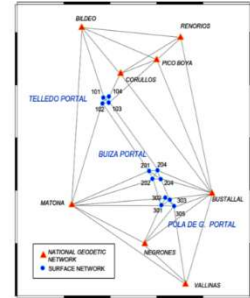
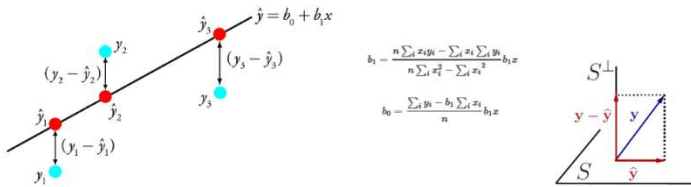
La formación en Geodesia recibida **sumará una competencia** más a las que se obtienen como ingeniero matemático/a o matemático/a, siendo muy **demandada en diferentes sectores profesionales (geoespacial, consultoras de ingeniería, medioambiental, compañías de energía, telecomunicaciones, centros de investigación en Ciencias de la Tierra o del Espacio, etc.)**

## TEORIA DE ERRORES (3º del Grado de IM)

Estimación de magnitudes y sus precisiones a partir de medidas de otras magnitudes.

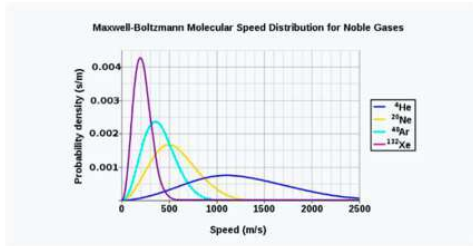
Resolución de problemas. Casos reales.

### Tratamiento estadístico de datos



## TERMODINÁMICA (3º del Grado de IM)

### Termodinámica



- Entenderás cómo la **estadística** aplicada a billones de partículas explica nuestro entorno.
- Definirás **conceptos cotidianos como la temperatura** como la aproximación estadística de grandes colectivos.

### Electromagnetismo

Aplicación del **cálculo vectorial y diferencial** para describir las fuentes de los campos eléctricos y magnéticos y su distribución espacial.

### Prácticas

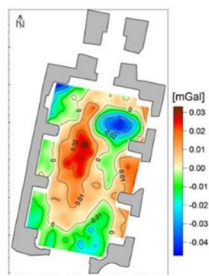
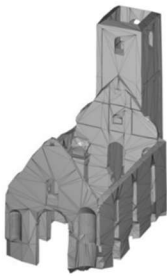
- Visualización 3D:** Representación interactiva de líneas de campo y flujos complejos (Python/Matlab).
- Simulaciones Monte Carlo:** Aplicación de la probabilidad para predecir el comportamiento de sistemas térmicos.
- Evaluación Dinámica:** Basada en proyectos de modelización, entregas de programación y participación activa.

## **CAMPO DE LA GRAVEDAD Y APLICACIONES (ofertada para todos los grados)**

En esta asignatura nos centramos en el estudio del Campo de Gravedad Terrestre y aprenderéis a implementar herramientas matemáticas para su análisis e interpretación. Podréis conocer diversas aplicaciones reales a muy diferentes escalas estudiando, por ejemplo, cómo a partir de medidas de gravedad y técnicas matemáticas se pueden estudiar las estructuras que hay enterradas en un yacimiento arqueológico o cómo es la forma de la Tierra, etc.

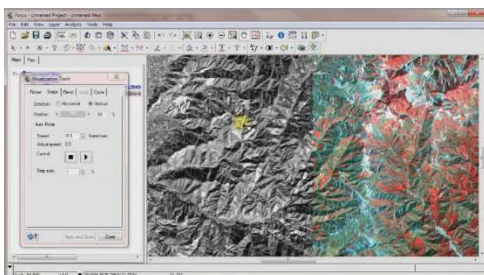
La **utilidad** de tipo de estudios es crucial para muchas disciplinas y aplicaciones que dependen del campo gravitatorio terrestre, como son, por ejemplo, las técnicas de prospección, el estudio del interior de la Tierra y de los sistemas de referencia terrestres, los estudios relacionados con satélites artificiales, etc.

Específicamente, en esta asignatura estudiamos la formulación del campo de la gravedad y explicamos cómo se obtienen los datos para su análisis, haciendo **prácticas muy interesantes** que permiten al estudiante entender de forma aplicada todo lo que se ve en teoría. Veremos cómo las matemáticas sirven para trabajar los datos que el alumno obtiene utilizando instrumentación de gran precisión, aprendiendo todas las etapas hasta conseguir el resultado final.



## **CARTOGRAFÍA Y GEOMÁTICAS (ofertada para todos los grados)**

**Estudiamos** las funciones matemáticas (proyecciones) que dan lugar a los diferentes MAPAS que representan la información geográfica. No existe la proyección perfecta por lo que hay diferentes funciones que intentan producir la mínima distorsión en la representación. La utilización de **datos georreferenciados** (e imágenes) en multitud de estudios hace indispensable esta disciplina, así como la aplicación de técnicas para su representación y análisis, mediante el uso de **Sistemas de Información Geográfica**. Aprenderéis la base matemática que conlleva estas proyecciones cartográficas, y cómo obtener diversos tipos de datos mediante instrumentación especializada, que después se trabajará para entender todo el proceso de georreferenciación. Además, se introducen distintas técnicas de observación remota, con el uso de algoritmos matemáticos para diferentes aplicaciones, como es el **procesado de imágenes de satélites** para estudiar, por ejemplo, la evolución de desastres naturales (erupción volcánica, inundaciones, incendios...)



## DINÁMICA ESPACIAL (ofertada para todos los grados)

**¿Qué se estudia?** La asignatura ofrece una rigurosa introducción a los problemas actuales en el estudio de la dinámica de satélites. A través del formalismo matemático, se profundiza en el cálculo de órbitas y la elaboración de modelos complejos de fuerzas (gravitatorias y no gravitatorias). Asimismo, se abordan los fundamentos del control orbital, el diseño de maniobras impulsivas y la optimización de trayectorias Tierra-Luna e interplanetarias.

**¿Para qué sirve?** El dominio de estas herramientas proporciona una **ventaja competitiva transversal** en la Ingeniería moderna:

- **Modelización y Simulación Dinámica:** Desarrolla la capacidad de traducir fenómenos reales en modelos matemáticos de alta precisión, una habilidad interesante para cualquier Ingeniero Matemático.
- **Optimización y Control de Sistemas:** Los algoritmos utilizados para rectificar órbitas o planificar trayectorias óptimas son aplicables, por ejemplo, al control de procesos industriales o a sistemas autónomos.
- **Análisis de Misiones Complejas:** Capacita para la toma de decisiones estratégicas en ingeniería de sistemas complejos, donde la predictibilidad y la gestión del error son fundamentales.

**El espacio es el escenario; la matemática, la herramienta de control.** Esta asignatura dota al estudiante del rigor metodológico necesario para resolver problemas dinámicos globales, posicionándolos a la vanguardia de la ingeniería matemática aplicada.

## SISTEMA SATELITAL DE NAVEGACIÓN GLOBAL – GNSS (ofertada para todos los grados)

**¿Qué se estudia?** La asignatura aborda desde los fundamentos teóricos y metodológicos de los sistemas de navegación por satélite (GNSS, cuyo exponente más conocido es el **sistema GPS**) hasta la dinámica y el entorno espacial.

### Sistemas de Navegación y Teledetección

• **Arquitectura GNSS:** Descripción de sistemas de navegación global por satélite y su infraestructura terrestre y espacial.

• **Tratamiento de Datos GPS Reales:** Extracción, decodificación y modelización matemática de observables GPS para el cálculo de posicionamiento de alta precisión.

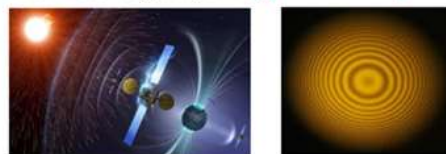
• **Sistemas de Teledetección:** Procesamiento de imágenes y datos captados por sensores remotos (radar).

### ... pasando por los fundamentos de las señales....

• **Análisis de Señales:** Uso avanzado de la Transformada de Fourier y técnicas de filtrado para el procesamiento de señales satelitales.

### Estudio de la Dinámica y el Entorno Espacial...

Cálculo de trayectorias orbitales y análisis de la meteorología espacial (**Space Weather**)



El poder de las tecnologías GNSS y de los **Satélites Artificiales** en el entorno empresarial moderno reside, no solo en saber dónde está algo, sino en la inmensa cantidad de datos de alta precisión que generan.

### Aplicaciones

- Tecnología y Transformación Digital (p.ej, vehículos autónomos y drones)
- Industria, logística y transporte (p.ej. optimización de rutas o mantenimiento de infraestructuras).



## ASTRONOMÍA Y GEODESIA (ofertada para todos los grados)

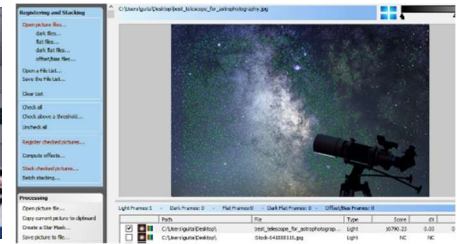
Esta asignatura explica de manera básica los principios fundamentales de la Astronomía y de la Geodesia,

Con respecto a la **ASTRONOMÍA**, introduciremos la astronomía de posición y la mecánica celeste: Estudiaremos los sistemas de referencia celestes y terrestres, cómo se efectúan transformaciones entre ellos, los movimientos de los cuerpos celestes, como el movimiento diurno y la rotación de la Tierra, el movimiento planetario con las Leyes de Kepler y Newton etc. También se estudiará de forma introductoria el Sistema Solar, la astronomía estelar y galáctica.

Con respecto a la **GEODESIA** os mostraremos en qué consiste esta ciencia, que aplica las matemáticas para conocer la forma de la Tierra y su campo de la gravedad. Se explicará;

- Cómo se define la figura de la Tierra y cómo, a partir de la **geodésica geométrica**, se calculan posiciones a partir de otras conocidas.
- Cómo, a partir de la **geodesia física**, se mide la gravedad, y qué información proporciona o
- Cómo, a partir de la **geodesia espacial**, funciona el GPS.

Todo el desarrollo de la asignatura tiene una **parte práctica importante** para que el estudiante comprenda con ejemplos prácticos y reales el contenido de la asignatura.



# Resumiendo...

La **GEODESIA** es la disciplina matemática dedicada al estudio de la forma de la Tierra, sus dimensiones, su campo de la gravedad, su movimiento en el espacio y de muchos otros problemas relacionados con las **Ciencias de la Tierra y del Espacio**. Es una disciplina indispensable para muchas aplicaciones tanto en ingeniería como en investigación, que requiere la aplicación de técnicas matemáticas.

Trabajamos en campos como el geoposicionamiento, los satélites artificiales, la prospección del interior de la Tierra a diferentes escalas, la explotación de recursos naturales, el estudio de riesgos naturales, etc. Todo ello a partir de distintos tipos de datos que se procesan y analizan con técnicas matemáticas (estadística, optimización, redes neuronales, teoría de errores, etc.) que permiten obtener resultados de gran interés para los diferentes estudios.

## Competencias de Ingeniero Matemático + específicas de Geodesta

### Salidas Profesionales – Aplicaciones de Vanguardia

#### ▪ Empresas de cartografía digital y Big Data.



- Cartografía y georreferenciación.
- Desarrollo de algoritmos Geoespaciales.
- Posicionamiento de alta precisión.

#### ▪ Empresas del sector energético (renovables, hidrocarburos, fotovoltaica, ...)



- Gestión de datos geodésicos.
- Monitorización de estructuras (**Gemelos Digitales**).

#### Sector Privado

- Sector espacial:  
GMV, INDRA, ...
- Cartografía y SIG:  
3D-Fotogrametría, ...
- Prospección, topografía:  
REPSOL  
GEÓNICA

#### Instituciones Públicas

- I. Geográfico Nacional
- I. Geológico y Minero
- I. N. de Meteorología
- I. E. de Oceanografía
- I. N. Técnica Aeroespacial
- Servicios Cartográficos
- Agencia Espacial Europea

Y mucho más....