

**Sistemas de Navegación y de Observación de la Tierra**

Código: 43846  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4315985 Geoinformación	OB	0	1

## Contacto

Nombre: Jordi Corbera

Correo electrónico: Desconegut

## Equipo docente externo a la UAB

Jordi Corbera Simon

Juan Fernando Marchán Hernández

Luca Pipia

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

## Prerequisitos

La asignatura no tiene ningún prerrequisito específico, aparte de un mínimo conocimiento de herramientas informáticas básicas (Windows, Excel, Word) a nivel de usuario.

## Objetivos y contextualización

Los sistemas de observación de la Tierra ofrecen una visión sinóptica del territorio. Esta ventaja que una plataforma a una cierta altura nos puede ofrecer ha sido explotada desde plataformas aéreas, desde hace más de un siglo. Relativamente reciente pero es la utilización de forma operacional de los sistemas satélite, que tienen su origen y utilización en extenso en los años 70 con el inicio del programa Landsat. Hoy en día la resolución espectral, la resolución espacial y temporal, representan una ecuación de uso y aplicabilidad que recorre desde los sistemas ópticos, térmicos o los sistemas activos, como los sistemas radar, que nos permiten una mejor conocimiento del territorio, en ámbitos medioambientales gestión de recursos o en temas de sostenibilidad.

El conjunto de artes y técnicas para ir de un punto A a un punto B de forma eficiente y segura, es lo que conocemos por Navegación. Podemos ir de un punto A a un punto B, conociendo la velocidad y el rumbo que debemos tomar, toman referencias y ángulos respecto a puntos conocidos o conociendo las coordenadas del punto A y el punto B, sobre una carta de navegación, papel o electrónica.

A finales del siglo XIX principios del siglo XX, con las radiocomunicaciones terrestres, y por diferentes métodos de triangulación, se pudo determinar la posición conocidas las coordenadas de puntos desde los que se emitían señales de radiocomunicaciones. En la década de los 70 'del siglo pasado, se pensó en que pasaría si estas estaciones emisoras en lugar de estar instaladas en el suelo (mayoritariamente en la costa) se embarcaban en satélites que orbitaban alrededor de la Tierra y así siempre había cobertura. Nació así el concepto de los sistemas de radionavegación satélite, que desde el sistema estadounidense GPS (Global Positioning System) hasta el actual sistema europeo GALILEO, han sociabilizar el concepto de posicionamiento y navegación.

En este contexto los objetivos específicos de la asignatura son:

- Proporcionar los conocimientos básicos para la comprensión y uso de los datos que nos proporcionan los sistemas satélite de observación de la Tierra y de navegación y posicionamiento, en los aspectos claves de precisión, resolución temporal, espectral y espacial
- Proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos para adquirir un pensamiento crítico en cuáles son las tecnologías y aproximaciones más adecuadas para la solución de proyectos de geoinformación, tanto en el ámbito de la observación de la tierra como del posicionamiento
- Proporcionar las habilidades prácticas específicas para un uso y análisis de la información que nos proporcionan las arquitecturas, tecnologías de observación de la Tierra y sistemas de navegación y posicionamiento, para su explotación en utilidad

## Competencias

- Aplicar los fundamentos físicos de la observación de la Tierra al análisis y tratamiento de datos procedentes de sensores remotos.
- Comprender y utilizar los sistemas y técnicas de navegación y de posicionamiento de forma precisa y fiable para los distintos supuestos de navegación y de toma de datos en campo.
- Integrar tecnologías, servicios y aplicaciones de la información geoespacial con el fin de proporcionar la solución óptima a cada caso de aplicación.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Utilizar los conocimientos de forma crítica y comprender y asumir la responsabilidad ética, la legislación y las implicaciones sociales del uso y difusión de la información geoespacial y sus productos derivados.

## Resultados de aprendizaje

1. Comprender el funcionamiento y calibración de los sensores de observación para efectuar el procesamiento necesario de los datos que proporcionan.
2. Comprender el proceso físico que relaciona los datos medidos por los sistemas de observación de la Tierra con la información obtenida en forma de parámetros físicos.
3. Conocer los principales tipos de plataformas satelitales y sensores.
4. Conocer y aplicar las técnicas de análisis y tratamiento de datos adquiridos mediante sensores.
5. Elegir el sistema de coordenadas para un ámbito geográfico determinado.
6. Identificar los sensores y productos de datos derivados para cada tipo de estudio y aplicación.
7. Integrar tecnologías, servicios y aplicaciones de la información geoespacial con el fin de proporcionar la solución óptima a cada caso de aplicación.
8. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
10. Realizar el postproceso y análisis de los datos de interés suministrados por los sistemas de navegación y de posicionamiento global por satélite.
11. Realizar operaciones para transformar datos entre distintos sistemas de coordenadas.
12. Reconocer las características propias de las diferentes familias de proyecciones cartográficas para producir mapas de escalas y ámbitos geográficos específicos (locales, nacionales, continentales o globales).
13. Utilizar distintos sistemas de coordenadas para distintos contextos nacionales e internacionales.
14. Utilizar el instrumental de posicionamiento y navegación de distintos niveles de precisión y de prestaciones.
15. Utilizar el instrumental necesario para la medición de parámetros biofísicos y el tratamiento y análisis de los datos que proporcionan.

16. Utilizar las técnicas de navegación y posicionamiento para establecer tanto la navegación como la posición de forma fiable y precisa.
17. Utilizar los conocimientos de forma crítica y comprender y asumir la responsabilidad ética, la legislación y las implicaciones sociales del uso y difusión de la información geoespacial y sus productos derivados.
18. Visualizar y extraer información de los datos que proporcionan los distintos tipos de imágenes obtenidas mediante sistemas de observación de la Tierra.

## Contenido

- . Introducción al concepto de navegación
- . Geodesia, medida. Sistemas de referencia y proyección.
- . Los sistemas satélite de posicionamiento
- . Sensores de navegación, integración de sistemas y arquitecturas.
- . Geolocalización, casos prácticos y correcciones.
- . Fundamentos del proceso digital de imágenes
- . Aspectos geométricos de modelización de sensores y calibración.
- . Principios físicos de la observación de la Tierra: espectrometría y radiometría
- . Teledetección activa y pasiva: principios y metodologías
- . Explotación de datos observación de la Tierra: casos prácticos y correcciones.

## Metodología

Los conocimientos teóricos (conceptos fundamentales y conceptos instrumentales de apoyo a los conocimientos operativos) se introducen y se refuerzan a través de la exposición sintética de los contenidos en clase por parte del

profesor y se refuerzan potenciando la visión y el pensamiento crítico a partir del análisis de referencias de usabilidad en observación de la Tierra y posicionamiento (casos uso, artículos, vídeos etc) para discutir conjuntamente en clase

Los conocimientos operativos (técnicos) e instrumentales (manejo de los programas informáticos o instrumentos de medición de campo) se desarrollan a través de un conjunto de prácticas guiadas en tiempo de clase o

realizadas de forma autónoma. En particular por la parte de observación y la tierra, en la búsqueda de imágenes, descarga y procesado con herramientas de tratamiento de imágenes y en el caso de posicionamiento, en la captura en campo de datos y posterior procesado

Así pues, para cada tema el alumno / a realizará 1-2 prácticas de aplicación y asimilación de los conocimientos teóricos o de aprendizaje de los conocimientos operativos, a razón de un ejercicio práctico semanal (aproximadamente).

El desarrollo de las prácticas de obtención de datos en el campo conlleva la realización de una de campo obligatorios, destinadas respectivamente al uso de receptores de GPS / GNSS

Todos los materiales de la asignatura (apuntes, prácticas, cuestionarios, documentos o datos para la realización de las prácticas) están disponibles en el Campus Virtual de la UAB.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Exposición conceptos básicos	24	0,96	2, 3, 6, 9, 12, 8, 17
Realización de practicas guiadas con soporte informático	12	0,48	1, 4, 10, 5, 11, 7, 13,

<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Resolución prácticas de campo	4	0,16	5, 7, 8, 14
Resolución practicas supervisadas	11	0,44	4, 10, 6, 17
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Diseño y presentación potenciales aplicaciones integradas en observación de la tierra y navegación	29	1,16	17
Estudio y resolución ejercicios	40	1,6	9, 8, 17

## Evaluación

La evaluación del aprendizaje se basa en los resultados de la entrega de informes y trabajos (ejercicios prácticos de procesado de imágenes y datos de geolocalización), la defensa oral del trabajo en el diseño y definición geoaplicación o utilidad integre observación de la tierra y navegación y las prácticas (salida captura de datos de geolocalización sobre cartografía temática generada a partir de técnicas de observación de la tierra) realizadas de forma autónoma o supervisada. Las prácticas se entregarán al finalizar el plazo fijado para cada práctica. Las prácticas son individuales y obligatorias. La nota media del módulo saldrá de los siguientes porcentajes: entrega informes / trabajos (50%), defensa oral diseño geoaplicación (30%) y practicas campo (20%).

Para superar la asignatura será necesario cumplir los siguientes requisitos: haber entregado un mínimo del 80% de los informes / trabajos, presentación y defensa oral de la goaplicación y asistencia a la salida de campo

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Defensa oral trabajos	20	6	0,24	2, 10, 5, 11, 7, 8, 13, 17, 14, 18
Entrega informes/trabajos	30	9	0,36	1, 2, 3, 6, 12, 18
Realización de practicas	50	15	0,6	4, 10, 5, 6, 9, 12, 13, 16, 15

## Bibliografía

- Chuvieco, Emilio, Earth Observation of Global Change: The Role of Satellite Remote Sensing in Monitoring the Global Environment, Springer, 2004
- Hofman - Wellenhof et al: GNSS, Springer, 2008
- Jacobson, L: GNSS, markets and applications, Revistes Artech House, 2007
- Kaplan, E. D. and C.J. Hegarty : GPS, Principles and applications, ed. Artech House, 2ª Edición, 2006
- **Krisp**, J.M., **Meng**, L., **Pail**, R., **Stilla**, U. Earth Observation of Global Changes (EOGC), Springer, 2013
- Leick, A. : GPS Satellite Surveying, Willey, 3ª Edición, 2004
- Ormeño, S. Fundamentos de Teledetección. ETSI Topografía, G.C. Madrid 2006.

- Xu, G.: GPS: Theory, Algorithms and Applications. Springer, 2007
- Wolf P.R., Dewitt B.A.: Elements of Photogrammetry with Applications in GIS, (2000)