

Programa

CARTOGRAFÍA I

603300

Módulo	1. Fundamentos de las Tecnologías de la Información Geográfica (Obligatorio)			
Materia	1. Bases de las Tecnologías de la Información Geográfica (Obligatorio)			
Profesores	Dr. José María Fernández Fernández josemariafernandez@ucm.es Dr. Roberto Díez Pisonero robertod@ucm.es			
Departamento	Geografía			
Fechas	De	05/10/2026	A	19/10/2026
Créditos (ECTS): 6	Presencial	2	No presencial	4

Evaluación

La evaluación de la asignatura según la guía docente tiene los siguientes umbrales:

- Participación y asistencia en clase: 20 %
- Trabajos: 50 %
- Pruebas de desarrollo: 30%

La asistencia es obligatoria. Se requiere un mínimo de asistencia al 60% de las clases para aprobar la asignatura.

Prueba final: El último día de cada bloque de la asignatura.

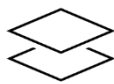
Trabajo asignatura: Entrega a las 3 semanas de la última clase.

Conferencias | Talleres

Se podrán programar sesiones de conferencias o de prácticas concretas impartidas por ponentes invitados expertos en contenidos específicos del programa. Todas las actividades se anunciarán por el campus virtual y canales habituales.

Programa

- 1. FUNDAMENTOS DE CARTOGRAFÍA Y REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**
 - 1.1. Concepto y fundamentos de la cartografía. La cartografía como ciencia, técnica y lenguaje de representación.
 - 1.2. La representación de la superficie terrestre. Las proyecciones cartográficas.
 - 1.3. El mapa como modelo de la realidad geográfica. Cartografía básica y cartografía temática.
 - 1.4. Funciones y aplicaciones de la cartografía: comunicación, análisis, toma de decisiones y dimensión simbólica y cultural.
 - 1.5. Evolución de la cartografía y cartografía del siglo XXI. Nuevos soportes, herramientas y formas de visualización.
 - 1.6. La cartografía en el contexto de las Tecnologías de la Información Geográfica.
- 2. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA Y TIPOLOGÍA DE MAPAS**



- 2.1. Concepto y características del mapa temático. Finalidad, información y destinatarios.
- 2.2. Clasificación y tipología de mapas temáticos: mapas analíticos y sintéticos; estáticos y dinámicos; cualitativos y cuantitativos.
- 2.3. Clasificación de los mapas según las fuentes de información y la implantación o impronta del símbolo.
- 2.4. Técnicas de representación cartográfica: coropletas, símbolos proporcionales, isolíneas, flujos, cartogramas y otras formas de representación temática.
- 2.5. Selección de las técnicas de representación según la naturaleza de los datos y la finalidad del mapa.
- 2.6. Elaboración de diferentes tipos de mapas temáticos mediante SIG.

3. EL MENSAJE CARTOGRÁFICO Y LA SEMIOLOGÍA GRÁFICA CON TIG

- 3.1. La cartografía como lenguaje y medio de comunicación visual. El mensaje cartográfico, el poder de la imagen y la visualización de la información geográfica.
- 3.2. Principios de semiología gráfica. Características de la información y variables visuales: posición, tamaño, forma, tono, valor, textura y orientación.
- 3.3. El color en cartografía. Percepción y utilización del color. Paletas cualitativas, secuenciales y divergentes.
- 3.4. Simbología, rotulación y toponimia en la representación cartográfica.
- 3.5. Escala, nivel de detalle y generalización cartográfica. Principales operaciones de generalización.
- 3.6. Legibilidad, contraste y jerarquía visual en la comunicación cartográfica.

4. DISEÑO, COMPOSICIÓN Y PRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA MEDIANTE SIG

- 4.1. Principios de diseño cartográfico: claridad, legibilidad, jerarquía visual, equilibrio y adecuación a la finalidad y al destinatario.
- 4.2. Componentes del mapa temático: base cartográfica, información temática, título, leyenda, escala, orientación, coordenadas, proyección, rotulación, fuentes y elementos auxiliares.
- 4.3. Organización y disposición de los elementos cartográficos. Composición, equilibrio y recorrido visual.
- 4.4. Simbología, color y rotulación en la composición cartográfica mediante ArcGIS Pro.
- 4.5. Composición, maquetación, revisión y exportación de productos cartográficos mediante ArcGIS Pro.
- 4.6. Producción de series cartográficas y atlas mediante SIG.

5. PARÁMETROS Y PROPIEDADES MÉTRICAS DE LA REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA

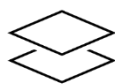
- 5.1. La escala y el factor de escala.
- 5.2. Medición de direcciones, distancias y superficies.
- 5.3. Distorsiones asociadas a la proyección cartográfica.

6. INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA ASISTIDA POR ORDENADOR EN PLATAFORMAS CAD

- 6.1. Aspectos generales del entorno CAD (CAD MicroStation 2024). Descripción y personalización del entorno de trabajo de MicroStation. Edición y ajustes del fichero de diseño (*.dgn). Definición de las unidades de trabajo.
- 6.2. Definición de capas o niveles (creación, gestión, manipulación y visualización).
- 6.3. Herramientas de dibujo o de geometría base (puntos, líneas, polígonos, arcos, elipses, etc.).
- 6.4. La captación de información geográfica a formato digital. La digitalización semiautomática de mapas, planos o imágenes. Herramientas y modos de ajuste/alineación (*snap*) en el proceso de digitalización.
- 6.5. Las herramientas de visualización, edición, creación, manipulación, modificación y medición de las entidades geográficas.

7. CARTOGRAFÍA TOPOGRÁFICA CON PLATAFORMAS CAD

- 7.1. Edición y visualización de las series del MTN y mapas temáticos en formato vectorial y *raster*. Vinculación y manipulación de ficheros de referencia vectoriales *raster* (georreferenciados y no georreferenciados).
- 7.2. Introducción de entidades u objetos geográficos (puntos, líneas, polígonos) con precisión. Coordenadas absolutas y relativas.
- 7.3. Georreferenciación de ficheros *raster* y vectoriales en un entorno CAD. Definición y sincronización de visores.
- 7.4. Transformación o cambios de proyección de ficheros *raster* y *vectoriales* en el entorno CAD (ej. Datum ED50 a ETRS89).



8. EL PROCESO CARTOGRAFICO EN UNA PLATAFORMA CAD

8.1. Fase de planificación.

8.2. Fase de adquisición de datos:

- 8.2.1. Escaneado, georreferenciación y digitalización.
- 8.2.2. Limpieza y análisis de la topología con OpenCities Map Ultimate 2024.
- 8.2.3. Creación de centroides y áreas cerradas (*shape*) o polígonos con OpenCities Map Ultimate 2024.

8.3. Fase de producción de cartográfica

- 8.3.1. El diseño cartográfico. Normas cartográficas: cartografía básica y cartografía derivada (p. ej., geológicas, geomorfológica, usos del suelo, etc.). Las variables visuales y la percepción visual aplicada a la Cartografía. La generalización cartográfica y su relación con la escala.
- 8.3.2. El proceso de simbolización cartográfica: creación de células o bloques, diseño de patrones lineales, diseño y creación de estilos de líneas personalizadas, el color y las cartas de color, creación de tramas y relleno de superficies, la rotulación (textos y toponimia).

8.4. Preparación de la cartografía base o topográfica del mapa temático.

- 8.4.1. Descarga de las hojas del MTN en formato vectorial.
- 8.4.2. Modificación y manipulación de los elementos geográficos contenidos en la hoja del MTN.

8.5. La composición cartográfica. Elementos esenciales de un mapa: título, leyenda, escala, proyección, norte.

8.6. Preparación de salidas gráficas finales (impresión).

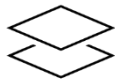
8.7. Publicación de la cartografía en Google Earth. Sincronización entre MicroStation 2024 y Google Earth / Google Maps. Exportación de archivos CAD (.dgn) a formato .kml y visualización 3D en Google Earth.

Bibliografía Básica

- Bentley Institute (2012). MicroStation V8i Esencial. www.bentley.com/training
- Bertin, J. (1967). *Sémiologie graphique: Les diagrammes les réseaux, les cartes*.
- Corberó, M^aV.; Figueras, P.; Lladó, C.; Murgadas, F.; Parera, M^aA.; Prim, C. y Roig, M. (1989). *Trabajar mapas*. Editorial Alhambra, Madrid, 149 págs.
- Darkes, G y Spence MBE, M. (2017). *Cartography: An introduction*. British Cartography Society, 2nd Edition. London.
- Dent, B.D. (1999). *Cartography: thematic map design*. McGraw Hill, Boston.
- Dorling, D. y D. Fairbairn (1999). *Mapping, Ways of representing the world*. Longman, Harlow.
- Gómez Escobar, M.C. (2004). *Métodos y técnicas de la cartografía temática*. Instituto de Geografía UNAM, México DF.
- Keates, J.S. (1996). *Understanding Maps*. Longman, Harlow.
- Kraak, M.J. y Ormeling, F.J. (1998). *Cartography. Visualization of spatial data*. Longman, Harlow.
- Martín López, José (2002). *Historia de la Cartografía y la Topografía*. Ed. Centro Nacional de Información Geográfica.
- Monmonier, M. (2018). *How to lie with maps*. University of Chicago Press.
- Núñez, R. (2012). El poder de los mapas (The power of maps). *Estudios geográficos*, 73(273), 581-598.
- Poidevin, D. (1999). *La carte, moyen d'action*. Paris, Ellipses.
- Puyol, R. y Estébanez, J. (1978): *Análisis e interpretación de Mapas topográficos*, Madrid, Tébar Flores.
- Robinson, A. H. et al. (1989). *Elementos de cartografía*. Barcelona, Omega. Última edición norteamericana: 1995, John Wiley and Sons, Nueva York.
- Sanjosé Blasco, J.J.; Martínez García, E, y López González, M. (2004): *Topografía para Estudios de Grado*. Biblioteca Técnica Universitaria, nº10. Bellisco, Ediciones Técnicas y Científicas. Madrid. 423 págs.
- Slocum, T.A. et al. (2009). *Thematic Cartography and Geovisualization*. 3ª ed. Pearson-Prentice Hall, Upper Sedle River, NJ.
- Talukder, S. (2008). *An Introduction to Map Projection*. Eastern Book House.
- Vázquez Maure, F. y Martín López, J. (1987) *Lectura de mapas*. Madrid, Instituto Geográfico Nacional, 320 págs.

Revistas científicas:

- Mappemonde, Francia; <http://mappemonde.mgm.fr/>
- The cartographic Journal, <https://www.tandfonline.com/toc/ycaj20/current>; R.U. British Cartographic Society; <http://www.cartography.org.uk/>



- Journal of Spatial Science, Cartography and The Australian Surveyor, <https://www.tandfonline.com/toc/tjss20/current>. <http://www.mappingsciences.org.au/journal.htm>
- Kartographische Nachrichten, Alemania: <http://www.kirschbaum.de/texte/zkn.php>
- The Journal of Maps, <https://www.tandfonline.com/toc/tjom20/current>; <http://www.journalofmaps.com/>
- International Journal of Cartography, <https://www.tandfonline.com/toc/tica20/current>
- Topografía y Cartografía (TOPCART), España, <http://www.coigt.com/publicaciones>
- Revista "Mapping", España; <http://www.revistamapping.com/>
- Cartografía - Le Monde diplomatique en español - <https://mondiplo.com/>
- Mapas - El Orden Mundial (EOM) - <https://elordenmundial.com/>
- National Geographic Maps - <https://www.natgeomaps.com/>

Portales web:

- International Cartographic Association, <https://icaci.org/>

Software

- ArcGIS Pro. ESRI España. <http://www.esri.es/es/>
- MicroStation. Bentley, USA. <https://es-la.bentley.com/software/microstation/>
- OpenCities Map Advanced. Bentley, USA. <https://es-la.bentley.com/software/opencities-map/>