

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	402261				
Denominación (español)	Big Data, IA y Territorios Inteligentes				
Denominación (inglés)	Big Data, IA and Smart Territories				
Titulaciones	Máster en Tecnologías de la Información Geográfica: SIG y Teledetección				
Centro	Facultad de Filosofía y Letras				
Módulo	Formación Optativa				
Materia					
Carácter	Obligatoria	ECTS	6	Semestre	2
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Ana Nieto Masot		119		ananieto@unex.es	
Ángela Engelmo Moriche		276		angelaengelmo@unex.es	
Área de conocimiento	Geografía Humana				
Departamento	Arte y Ciencias del Territorio				
Profesora coordinadora	Ana Nieto Masot				
Resultados de aprendizaje					
1. CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS					
CE09-Definir y analizar críticamente el concepto de Territorio Inteligente (Smart Territory) en sus múltiples dimensiones (tecnológica, social, económica, ambiental, de gobernanza), valorando el papel de las TIG, el Big Data y la Inteligencia Artificial como herramientas facilitadoras clave para la conexión, apertura, colaboración y gestión orientada a la sostenibilidad ambiental, económica y social y a la equidad territorial.					
CE10- Comprender los fundamentos teóricos y prácticos de las técnicas y algoritmos avanzados de análisis de datos masivos (Big Data espacial) e Inteligencia Artificial (ej. Machine Learning espacial, Deep Learning, análisis predictivo) aplicados a datos geoespaciales de gran volumen y complejidad, entendiendo sus potencialidades y limitaciones para la extracción de conocimiento, la modelización y la toma de decisiones en contextos territoriales y urbanos					
2. COMPETENCIAS					
COME14 - Identificar, diseñar e implementar procesos de procesamiento y análisis de datos masivos geoespaciales utilizando herramientas y plataformas de Big Data para extraer conocimiento, detectar patrones y generar información de valor a gran escala, con el fin de apoyar la toma de decisiones estratégicas en la planificación y gestión territorial y urbana.					
COME15 - Identificar, seleccionar, implementar y evaluar algoritmos de Inteligencia Artificial (ej. Machine Learning, Deep Learning) aplicados a datos geoespaciales para desarrollar modelos predictivos, sistemas de clasificación, análisis de patrones complejos u optimización de procesos,contribuyendo a la creación de soluciones innovadoras en el ámbito de los territorios inteligentes.					

3. HABILIDADES O DESTREZAS

HB01 - Demostrar habilidad práctica en la aplicación de herramientas de análisis espacial de software TIG y en la combinación experta con herramientas de diseño cartográfico para generar mapas temáticos de alta calidad y visualmente efectivos que comuniquen los resultados de análisis espaciales complejos.

HB07 - Demostrar habilidad para interpretar de forma crítica y contextualizada los resultados numéricos, gráficos o cartográficos producidos por modelos espaciales (ej. mapas de idoneidad, superficies de predicción, simulaciones), comprendiendo cómo se derivan de los datos de entrada y la lógica del modelo, evaluando su plausibilidad y comunicando sus implicaciones y limitaciones.

HBE09 - Demostrar habilidad práctica en la utilización de software, librerías y frameworks especializados para el procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos geoespaciales y la aplicación de algoritmos de Inteligencia Artificial (ej. librerías de Machine Learning), abordando problemas complejos de análisis de datos en el contexto de los territorios inteligentes.

HBE10 - Demostrar habilidad para analizar críticamente y evaluar, con el apoyo de datos geoespaciales y herramientas TIG, los desafíos y oportunidades relacionados con la sostenibilidad (ambiental, económica, social) y la equidad social en el territorio, considerando sus dimensiones políticas, demográficas y de gobernanza, y ser capaz de comunicar y fundamentar estos análisis.

Contenidos

Descripción general del contenido

Esta asignatura trata de mostrar los principales procesos de Big Data (análisis masivo de datos), Inteligencia Artificial (aprendizaje automático, redes neuronales), y Territorios Inteligentes (smart city, smart rural, destinos turísticos inteligentes, IoT, y gestión sostenible) con aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección.

Temario

Denominación del tema 1: Fundamentos de Big Data geoespaciales y tratamiento de datos masivos

Contenidos del tema 1: En este tema abordará los conceptos esenciales de Big Data geoespaciales, incluyendo sus características (Volumen, Velocidad, Variedad, Veracidad y Valor) y sus principales fuentes de datos (satélites, sensores, GPS, redes sociales...). Se explorará cómo estos principios se aplican a grandes conjuntos de datos geoespaciales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Se consultarán distintas fuentes de datos geoespaciales y sus posibles aplicaciones.

Denominación del tema 2. Introducción a la Inteligencia Artificial para el Análisis Espacial (Machine Learning Aplicado)

Contenidos del Tema 2: Se introducirán las bases de la Inteligencia Artificial (IA) y el Machine Learning (ML), con un enfoque en algoritmos supervisados y no supervisados relevantes para datos espaciales. Se estudiará cómo la IA se utiliza en la clasificación de imágenes de teledetección, la predicción de fenómenos geográficos y la optimización de rutas en entornos urbanos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Se realizarán ejercicios prácticos donde se aplicarán diferentes algoritmos de IA

Denominación del Tema 3. Territorios Inteligentes: Desafíos, aplicaciones y casos de uso.

Contenidos del Tema 3: Este tema explorará la aplicación práctica de Big Data e IA en la construcción de Territorios Inteligentes. Se discutirán los desafíos técnicos, éticos y sociales asociados a la implementación de Big Data e IA en entornos urbanos y territoriales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Se consultarán y se analizarán distintos proyectos de territorios inteligentes con Big Data e IA.

Actividades formativas (Modalidad Virtual)

		Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)					
TEMA	TOTAL	GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP	TP	TA
1	35						5					30
2	75						10				3	62
3	35						5					30
Evaluación	5						2					3
Totales	150						22				3	125
		% Presencialidad					100 % Virtualidad					

Actividades formativas (Modalidad Semipresencial)

		Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)					
TEMA	TOTAL	GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP	TP	TA
1	35	5										30
2	75	10									3	62
3	35	5										30
Evaluación	5	2										3
Totales	150	22									3	125
		100% Presencialidad					% Virtualidad					

Actividades Presenciales (AP)

Actividades que se desarrollan en un único espacio físico y que implican interacción física entre estudiante y docente:

- GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
- CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
- L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
- O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
- S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

Actividades Virtuales (AV)

Actividades que no se desarrollan en un espacio físico común. Pueden ser síncronas (implican interacción estudiante / docente) o asíncronas:

- CST: Clase síncrona teórica.
- CSP: Clase síncrona práctica.
- CAT: Clase asíncrona teórica.
- CAP: Clase asíncrona práctica.

- TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tutorías ECTS).
- TA: Trabajo autónomo del estudiante.

Metodologías docentes (Modalidad Virtual)

La metodología a utilizar estará basada fundamentalmente en:

- Docencia virtual síncrona con la presentación de los contenidos y ejercicios prácticos de las diferentes materias a través de videoconferencia con plataformas como zoom o google meeting.
- Enseñanza práctica: Trabajos prácticos a través de la plataforma virtual. Mediante dicha plataforma, los alumnos dispondrán de recursos como software (SIG libre y software corporativo) y fuentes de datos para el desarrollo de las actividades en función de los cursos monográficos ofertados. Para el acceso a la plataforma los alumnos dispondrán de credenciales personales asignadas por el servicio de informática y comunicaciones de la UEx. Esta metodología se aplicará mediante videotutoriales o cualquier otra herramienta asíncrona.
- Tutorización: Actividad de seguimiento para tutela de trabajos dirigidos, consultas de dudas y asesoría individual o colectiva. Esta metodología se aplicará haciendo uso de despachos virtuales, foros y herramientas de comunicación síncronas.
- Lecturas bibliográficas individuales seleccionadas por el profesor para reforzar o ampliar las competencias del módulo.
- Actividad autónoma para el desarrollo de los supuestos prácticos planteados y tareas propuestas evaluables.
- Estudio personal

Se pondrá a disposición del estudiante una página web en el aula virtual de la Universidad de Extremadura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>) a través de la cual podrá descargar el material suministrado en clase, realizar las prácticas obligatorias y contactar con el profesor fuera del horario de tutorías.

Metodologías docentes (Modalidad Semipresencial)

La metodología a utilizar estará basada fundamentalmente en:

- Presentación en el aula de los contenidos de las diferentes materias con la ayuda de pizarra, programas informáticos.
- Prácticas en laboratorios o a través del campus virtual, en función de los cursos monográficos ofertados).
- Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno en tutorías programadas presenciales o a través del campus virtual).
- Trabajos realizados por el estudiante de forma independiente bajo la orientación científica, bibliográfica, didáctica y metodológica del profesor, con el fin de profundizar o completar las competencias del módulo
- Lecturas bibliográficas individuales seleccionadas por el profesor para reforzar o ampliar las competencias del módulo
- Estudio y trabajo independiente del alumno para la preparación de tareas, trabajos y proyectos

Se pondrá a disposición del estudiante una página web en el aula virtual de la Universidad de Extremadura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>) a través de la cual podrá descargar el material suministrado en clase, realizar las prácticas obligatorias y contactar con el profesor fuera del horario de tutorías.

Sistemas de evaluación

Tal como establece la Normativa de Evaluación de la Universidad de Extremadura (<http://doe.juntaex.es/pdfs/doe/2020/2120o/20062265.pdf>), para la calificación de la asignatura el estudiante podrá elegir entre dos modalidades de evaluación:

a) **Evaluación continua:** sistema de evaluación constituido por diversas actividades distribuidas a lo largo del semestre de docencia de una asignatura.

b) **Evaluación global:** sistema de evaluación constituido exclusivamente por una prueba final, que englobe todos los contenidos de la asignatura y que se realizará en la fecha oficial de cada convocatoria.

De acuerdo con la citada normativa, la elección de una de las dos modalidades se regirá por las siguientes pautas:

– Quienes opten por la modalidad de evaluación global deberán comunicarlo al profesor durante el primer cuarto del semestre en que se imparta la asignatura, en el Campus Virtual, en el apartado denominado “Elección de evaluación global”.

– En caso de que el estudiante no manifieste preferencia, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

– La modalidad elegida regirá para todo el curso, salvo petición elevada al decano según lo establecido en el artículo 4.6 de la citada normativa.

1. SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

1.1. Actividades de Evaluación

La materia será evaluada de la siguiente manera:

– Sistema de evaluación nº 1. Asistencia, seguimiento y aprovechamiento de las clases teóricas, prácticas y de otras actividades presenciales. En el aula, en la modalidad semipresencial, y en las clases síncronas mediante plataforma virtual en la modalidad a distancia.

– Sistema de evaluación nº 2. Trabajos académicamente dirigidos y pruebas o cuestionarios en línea. Estas pruebas servirán para evaluar los resultados de aprendizaje adquiridos en forma de conocimientos.

– Sistema de evaluación nº 3. Proyecto final de la asignatura. En esta prueba el alumnado realizará y entregará las prácticas propuestas por el profesor, que estarán orientadas a evaluar los resultados de aprendizaje adquiridos en forma de habilidades y competencias.

En la convocatoria ordinaria

a) Se valorará el seguimiento y la participación activa en clase (10%).

b) Se valorará la participación en foros o prácticas planteadas para la resolución de problemas específicos (20%).

c) Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas) (70%). Las actividades de los apartados b) y c) consistirán en la entrega de dos aplicaciones de IA y Big Data y revisión bibliográfica sobre casos de éxito o aplicaciones de territorios inteligentes, big data e inteligencia artificial. En estos proyectos, el alumno tendrá que demostrar las capacidades aprendidas con el uso de distintas fuentes de Big Data y aplicando distintas metodologías de IA.

En la convocatoria extraordinaria

a) Se valorará el seguimiento y la participación activa en clase (10%).

b) Se valorará la participación en foros o prácticas planteadas para la resolución de problemas específicos (20%).

c) Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas) (70%). Las actividades de los apartados b) y c) consistirán en la entrega de dos aplicaciones de IA y Big Data y revisión bibliográfica sobre casos de éxito o aplicaciones de territorios inteligentes, big data e inteligencia artificial. En estos proyectos, el alumno tendrá que demostrar las

capacidades aprendidas con el uso de distintas fuentes de Big Data y aplicando distintas metodologías de IA.

1.2. Criterios de Evaluación

- Demostración de los conocimientos adquiridos.
- Ejecución y resolución correcta de las actividades y ejercicios.
- Facultad de analizar la información, interpretarla y obtener conclusiones objetivas y originales.
- Capacidad de razonar, de definir conceptos clave, y de explicar procesos, fenómenos, métodos y/o teorías.
- Capacidad de expresión y utilización de un lenguaje técnico adecuado.
- Desarrollo de una secuencia lógica, ordenada, estructurada y coherente en las pruebas y prácticas escritas u orales.

1.3. Actividades recuperables y no recuperables

La asistencia y participación activa del alumnado en las sesiones presenciales del aula, que supondrá el 10 %, es una actividad no recuperable y que se corresponderá con la nota obtenida en este apartado en la convocatoria ordinaria.

2. SISTEMAS DE EVALUACIÓN GLOBAL

2.1. Estructura

La materia será evaluada de la siguiente manera:

En la convocatoria ordinaria

La prueba final constará de una parte teórica (donde demuestre el conocimiento de los contenidos principales de la asignatura) y otra parte práctica donde el alumno realice ejercicios con BIG Data geoespaciales y aplicación de algoritmos de IA. La suma de ambas partes supondrá el 50 % de la calificación y el otro 50 % será la calificación de un trabajo obligatorio que constará de dos partes: una aplicación de Deep o Machine Learning y una revisión bibliográfica sobre casos de éxito o aplicaciones de territorios inteligentes, big data e inteligencia artificial.

En la convocatoria extraordinaria

La prueba final constará de una parte teórica (donde demuestre el conocimiento de los contenidos principales de la asignatura) y otra parte práctica donde el alumno realice ejercicios con BIG Data geoespaciales y aplicación de algoritmos de IA. La suma de ambas partes supondrá el 50 % de la calificación y el otro 50 % será la calificación de un trabajo obligatorio que constará de dos partes: una aplicación de Deep o Machine Learning y una revisión bibliográfica sobre casos de éxito o aplicaciones de territorios inteligentes, big data e inteligencia artificial.

2.2. Criterios de Evaluación

- Demostración de los conocimientos adquiridos.
- Ejecución y resolución correcta de las actividades y ejercicios.
- Facultad de analizar la información, interpretarla y obtener conclusiones objetivas y originales.
- Capacidad de razonar, de definir conceptos clave, y de explicar procesos, fenómenos, métodos y/o teorías.
- Capacidad de expresión y utilización de un lenguaje técnico adecuado.

- Desarrollo de una secuencia lógica, ordenada, estructurada y coherente en las pruebas y prácticas escritas u orales.

Bibliografía (básica y complementaria)

1. Básica

- Camps-Valls, G., Tuia, D., Zhu, X. X., & Reichstein, M. (2021). *Deep learning for the earth sciences: A comprehensive approach to remote sensing, climate science and geosciences* (pp. 1-405). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119646181>
- García-Palomares, J. C. (2022). Nuevos datos para una nueva presentación de la ciudad: algunas aportaciones. En *Aportación Española al 34.º Congreso de la UGI Estambul 2020 El tiempo de los geógrafos*. Comité Español de la UGI, (pp. 437-446). Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica
- Fischer, M.M. and Getis, A. (2010) *Handbook of Applied Spatial Analysis. Software Tools, Methods and Applications*. Springer
- Kanevski, M.; Timonin, V. and Pozdnukhov, A. (2019) *Machine Learning for Spatial Environmental Data Theory, Applications, and Software*. EPFL Press
- Nieto Masot, A (2024). Territorios inteligentes y sostenibles. Algunas aportaciones de las tecnologías de la información geográfica. En “Ruiz Rodríguez, F.; González Relaño, R.; España Ríos, I. Ventura Fernández, J. Contreras Cabrera, G.A.; Castro Serrano, J. Jurado Almonte, J.M. y Plaza Tabasco, J. *Territorio, inteligencia y sostenibilidad: claves para los espacios regionales*. Edit: Asociación Española de Geografía

2. Complementaria

- Calvi, A., D'Amico, F., Schiattarella, E., Prete, M., & Veraldi, V. (2020). BIM and GIS Data Integration: A Novel Approach Of Technical/Environmental Decision-Making Process In Transport Infrastructure Design. *Transportation Research Procedia*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.02.090>
- Caprari, G., Castelli, G., Montuori, M., Camardelli, M., & Malvezzi, R. (2022). Digital Twin for Urban Planning in the Green Deal Era: A State of the Art and Future Perspectives. *Sustainability*, 14, 6263. <https://doi.org/10.3390/su14106263>
- ITU (International Telecommunication Union) (2014). Smart sustainable cities: An analysis of definitions. Focus Group Technical Report. <https://www.itu.int/en/ITU/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>
- Martínez-Vega, J. (2016). Innovación y nuevas tecnologías para la investigación y la formación geográficas. En *Aportación española al XXXIII Congreso de la Unión Geográfica Internacional Beijing 2016. Crisis, globalización y desequilibrios sociales y territoriales en España*, (pp. 188-198). Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica.
- Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (2017). Plan Nacional de Territorios Inteligentes (2017-2023). <https://www.red.es/es/iniciativas/proyectos/plan-nacional-de-territorios-inteligentes>
- Ruohomäki, T., Airaksinen, E., Huuska, P., Kesäniemi, O., Martikka, M., & Suomisto, J. (2018). Smart city platform enabling digital twin. In *2018 International Conference on Intelligent Systems (IS)* (pp. 155-161). IEEE.
- Vacca, G., Quaquero, E., Pili, D., & Brandolini, M. (2018). Integrating BIM and GIS data to support the management of large building stocks. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII(4). <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-4-647-2018>

-White, G., Zink, A., Codecá, L., & Clarke, S. (2021) A digital twin smart city for citizen feedback. *Cities*, 110, 103064, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103064>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Las profesoras pondrán a disposición del alumnado una página web en el aula virtual de la Universidad de Extremadura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>) a través de la cual el alumno podrá descargar el material suministrado en clase, realizar las prácticas obligatorias y contactar con la profesora fuera del horario de tutorías.

La asistencia a clase es fundamental para el conocimiento de los contenidos prácticos de la asignatura. Es necesario ir entregando las prácticas de cada tema cronológicamente ya que el desconocimiento de las iniciales impedirá el desarrollo de las finales.

Revistas recomendadas:

- Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles: <http://age.ieg.csic.es/boletinv.htm>
- Geofocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica. <http://www.geofocus.org/index.php/geofocus>
- Cuadernos Geográficos. <http://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo>
- Geographicalia. <https://papiro.unizar.es/ojs/index.php/geographicalia>
- Estudios Geográficos. <http://estudiosgeograficos.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeograficos>
- Journal of Geographical Sciences. <http://link.springer.com/journal/11442>
- Journal of Geographical Systems. <http://link.springer.com/journal/10109>
- International Journal of Geographical Information Science. <http://www.tandfonline.com/toc/tgis20/current>
- Mapping. <http://www.mappinginteractivo.es/>
- Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. <http://www.ub.edu/geocrit/nova.htm>