



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2023/2024

Proyecto 310

Formación del profesorado de Geografía en competencias digitales a través de las
Tecnologías de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional
(DIDGEOTIG IV)

Responsable del Proyecto:

Dr. José Manuel Crespo Castellanos

Facultad de Educación – Centro de Formación del Profesorado

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales,

Sociales y Matemáticas

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

El objetivo principal de este proyecto es diseñar actividades para solventar limitaciones por la potencial brecha digital de los participantes en el proceso de aprendizaje y el desarrollo de una estrategia integrada de formación del profesorado de Geografía y ciencias afines en docencia presencial, semipresencial y virtual basada en recursos TIG abiertos y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El proyecto se materializará a partir de los siguientes objetivos específicos (OE), en función de distintos ámbitos y como respuesta a diferentes problemas y necesidades:

- 1.1. OE1. Objetivos relacionados con el Marco Común de la Competencia Digital Docente (MCCDD):
 - 1.1.1. Ayudar a que el docente adquiera la competencia digital necesaria para usar los recursos digitales en sus tareas docentes (algo cuya necesidad quedó patente con la crisis COVID-19).
 - 1.1.2. Influir para que se dé un cambio metodológico, tanto en la intensificación y buen uso de los medios tecnológicos como en la metodología educativa en general, con vocación más digital, adaptándose así al nuevo contexto mundial, con una sociedad de la información y comunicación solo viable a través de la tecnología.
- 1.2. OE2. Objetivos relacionados con el Marco Común de Competencias Clave y Capacidades Básicas para el alumnado:
 - 1.2.1. Fomentar la competencia digital, básica para desenvolverse en la sociedad actual.
 - 1.2.2. Desarrollar la competencia en tecnología, imprescindible para el desarrollo digital sociolaboralmente demandado hoy en día.
 - 1.2.3. Incentivar la independencia digital en situaciones excepcionales de confinamiento social como la vivida por la COVID-19.
 - 1.2.4. 1.2.4. Luchar contra la brecha digital, puesta de manifiesto en la crisis COVID-19.
- 1.3. OE3. Objetivos en relación con las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG):
 - 1.3.1. Familiarizarse con herramientas propias de las TIG, como capacitación académica, ciudadana y laboral.
 - 1.3.2. Hacer accesibles las TIG, venciendo la brecha digital y atendiendo a la diversidad.
 - 1.3.3. Aprender a interpretar, interactuar y crear cartografía digital, para aprender mejor los contenidos geográficos y saberlos explicar.
 - 1.3.4. Facilitar la inserción laboral dotando de habilidades digitales cartográficas, que suponen un valor añadido en el mundo del “big data”.

- 1.3.5. Crear materiales didácticos basados en TIG que contribuyan al desarrollo del pensamiento espacial, clave en las últimas reformas educativas de España y el mundo.
- 1.4. OE4. Objetivos en relación con el aprendizaje geográfico y la educación en desarrollo sostenible:
 - 1.4.1. Diseñar actividades que permitan entender el territorio/paisaje como el producto de la relación de la sociedad con su entorno, asumiendo la responsabilidad ciudadana en su cuidado.
 - 1.4.2. Contribuir con el desarrollo de un pensamiento espacial crítico que contemple el espacio como un elemento de la calidad de vida y la sostenibilidad y que como tal demande una adecuada gestión del territorio, en sintonía con los objetivos de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.
- 1.5. OE5. Objetivos en relación con la difusión y transferencia:
 - 1.5.1. Lograr el desarrollo de competencias geodigitales en el mayor número y variedad de personas posible, dentro del ámbito educativo, tanto alumnado como profesorado de reciente incorporación y más experimentado, necesitados todos de estrategias viables y eficaces de docencia geográfica online y semipresencial de calidad.
 - 1.5.2. Optimizar y ampliar el banco de actividades docentes basadas en TIG del PIMCD precedente (PIMCD 91/2019-20) con la posibilidad de intervenciones presenciales para luchar contra la brecha digital y aportando un enfoque educativo de desarrollo sostenible.
 - 1.5.3. Difundir el alcance del proyecto entre la comunidad académica, científica y social, contribuyendo a la urgente e incipiente creación de conocimiento sobre la docencia online y semipresencial de la Geografía.

2. Objetivos alcanzados

El objetivo principal de este proyecto, consistente en diseñar actividades para solventar limitaciones por la potencial brecha digital de los participantes en el proceso de aprendizaje y el desarrollo de una estrategia integrada de formación del profesorado de Geografía y ciencias afines en docencia presencial, semipresencial y virtual basada en recursos TIG abiertos y en los ODS, se ha alcanzado en tanto que se han diseñado y desarrollado cuarenta actividades basadas en TIG del Instituto Geográfico Nacional, todas relacionadas con los ODS.

Los OE1, objetivos relativos al MCCDD, se han alcanzado, en primer lugar, a través del trabajo y propuestas realizadas por los once estudiantes del Grado de Magisterio de Educación Primaria (UCM). Con ellas han demostrado haber desarrollado las competencias necesarias para diseñar actividades en entornos digitales relacionados con la Geografía. En segundo lugar, se contribuirá en un futuro con el cambio metodológico necesario a partir de la publicación y difusión de la guía de actividades.

Los OE2, relacionados con el Marco Común de Competencias Clave y Capacidades Básicas para el alumnado, se alcanzarán a partir de la publicación de la guía de actividades y su puesta en práctica en las aulas. En relación con ello, cabe aportar el dato del número de descargas, 14.000, que hasta fecha de hoy tienen las dos primeras ediciones de la guía.

Sobre los OE3, relativos a las TIG, se han alcanzado tanto con el grupo de estudiantes de magisterio participantes en el proyecto, como con el resto de alumnos de los diferentes grados de magisterio que cursaron durante este año asignaturas de Didáctica de la Geografía. Del mismo modo, tendrá lugar en las aulas de Educación Primaria, ESO y Bachillerato a partir de la próxima publicación de la guía y en el momento actual con la ya publicada.

Los OE4, relacionados con el aprendizaje geográfico y la educación en desarrollo sostenible, han sido alcanzados. Por un lado, porque todas las actividades están relacionadas con uno o varios ODS y, por otro, porque cada actividad incluye un apartado destinado a promover el pensamiento reflexivo y crítico del alumnado sobre temas como riesgos naturales, desequilibrios territoriales o el impacto de la actividad humana en el medio físico y en el social, entre otros.

En cuanto a la difusión del alcance del proyecto entre la comunidad académica, científica y social, para contribuir a la urgente e incipiente creación de conocimiento sobre la docencia online y semipresencial de la Geografía, se presentaron el proyecto y sus resultados en el XI Congreso Ibérico de Didáctica de la Geografía, organizado por el Grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación Española de Geografía y celebrado en la Facultad de Educación – Centro de Formación del Profesorado de la Universidad Complutense de Madrid, los días 15 y 16 de noviembre de 2024. En él, el coordinador del proyecto presentó el mismo dentro del Espacio IGN, dedicado a los recursos educativos de este organismo. Así mismo, se ha publicado el capítulo: *Actividades didácticas de Geografía con visores cartográficos del Instituto Geográfico Nacional*, en el libro *Geografía, Educación e Innovaciones Didácticas* (AGE, 2024) (Anexo 1).

3. Metodología empleada en el proyecto

Se ha empleado una metodología activa, competencial y descentralizada, basada en la participación de todo el equipo a partir de la coordinación del responsable del proyecto en todas las fases. El plan de trabajo ha permitido el alcance, bien sucesivo, bien simultáneo, de los objetivos del proyecto. Como continuidad del anterior PIMCD 306, el plan de trabajo para este curso ha sido continuar trabajando en las fase 1 y 2, correspondientes con las fases 4 y 5 del actual proyecto 306 (22/23):

FASE 1 (septiembre-diciembre 2023). Aplicación y testeo de las propuestas didácticas (clases del 2º cuatrimestre):

- 1.1. Incorporación de una selección de las actividades previamente diseñadas a las clases impartidas por el equipo investigador, en Grados de Educación (Primaria, Infantil, Dobles Grados) y Geografía y otras disciplinas afines, en el Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria y Bachillerato y en centros educativos de ESO y Bachillerato.
- 1.2. Evaluación de la eficacia didáctica y logística de las actividades aplicadas en clase, a través de la calificación de los resultados discentes.

FASE 2 (enero - octubre 2024). Diseño final de las actividades didácticas con TIG del IGN.

2.1. Elaboración de una Guía de actividades de Geografía basada en TIG y ODS, complementando y actualizando la Guía elaborada en el PIMCD precedente, para actividades exclusivamente online. Recopilación en formato homogéneo, por parte del responsable del proyecto, del trabajo de todo el equipo (Anexo 2).

2.2. III Reunión de equipo (cierre del proyecto): reflexión sobre los resultados de la Guía, apuntes para la elaboración de la memoria final del proyecto y actualización de compromisos para las tareas de difusión de los resultados.

2.3. Difusión de los resultados en el XI Congreso Ibérico de Didáctica de la Geografía de la AGE y otros foros especializados, así como en la página web del grupo de investigación UCM GEODIDAC y otros canales de la Real Sociedad Geográfica (se adjunta carta de apoyo), el Grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación Española de Geografía y el Instituto Geográfico Nacional.

Se han realizado reuniones sucesivas del equipo de trabajo, así como con las personas encargadas de la edición por parte del Instituto Geográfico Nacional.

4. Recursos humanos

Los participantes en el proyecto son profesores universitarios especialistas en Didáctica de la Geografía, profesores de Educación Secundaria, estudiantes de los grados de Magisterio en Educación Primaria y personal del Instituto Geográfico Nacional – Centro de Información Geográfica (CNIG).

Miembro	Categoría	Institución	Nivel educativo	Función en el proyecto
Dr. José Manuel Crespo Castellanos	Profesor Permanente Laboral	UCM Facultad de Educación	Grado Máster	Coordinador
Dr. Carlos Martínez Hernández	Profesor Permanente Laboral	UCM Facultad de Educación	Grado Máster	Diseño de actividades
Dra. María Luisa Gómez Ruíz	Profesora Asociada	UCM Facultad de Educación	ESO, Bachillerato, Grado, Máster	Diseño de actividades, Testeo de actividades
D. Alfonso Cruz Naímí	Profesor Asociado	UCM Facultad de Educación	ESO, Bachillerato, Grado, Máster	Diseño de actividades, Testeo de actividades
Dra. María Jesús Marrón Gaite	Profesora Catedrática de Universidad	UCM Facultad de Educación		Asesoramiento
Dra. Carmen Mínguez García	Profesora Titular	UCM Facultad de Geografía e Historia	Grado, Máster	Diseño de actividades
Dr. Áyar Ventura Rodríguez de Castro	Profesor Permanente Laboral	Universidad de Alcalá Facultad de Educación	Grado Máster	Diseño de actividades
Dra. María Celeste García Paredes	Profesora Permanente Laboral	Universidad de Alcalá	Grado Máster	Diseño de actividades





		Facultad de Educación		
Dra. Rosa María Mateo Girona	Profesora Permanente Laboral	Universidad Villanueva Facultad de Educación	Grado Máster	Diseño de actividades Testeo de Actividades
Dra. María Luisa de Lázaro y Torres	Profesora Catedrática de Universidad	Universidad Nacional a Distancia Facultad de Geografía e Historia	Grado Máster	Diseño de actividades
Dra. María Jesús González González	Profesora Catedrática de Universidad	Universidad de León Facultad de Geografía e Historia	Grado Máster	Asesoramiento
Dr. Francisco Morales Yago	Profesor Asociado	Universidad Nacional a Distancia Facultad de Geografía e Historia	Grado Máster	Asesoramiento
Dr. Isaac Buzo Sánchez	Profesor ESO y Bachillerato	IES	ESO Bachillerato	Diseño de actividades Testeo de Actividades
D. Carlos Guallart Moreno	Profesor ESO y Bachillerato	Universidad de Zaragoza Facultad de Educación	ESO Bachillerato	Diseño de actividades
Dña. Celia Alvéz Herráez	Estudiante	UCM Facultad de Educación	Grado de Maestro Educación Primaria	Diseño de actividades
Dña. Celia Carretero Valadés	Estudiante	UCM Facultad de Educación	Grado de Maestro Educación Primaria	Diseño de actividades
Dña. Lucía Linde Blanco	Estudiante	UCM Facultad de Educación	Grado de Maestro Educación Primaria	Diseño de actividades
Dña. Lucía Díaz del Guante	Estudiante	UCM Facultad de Educación	Grado de Maestro Educación Primaria	Diseño de actividades
Dña. Nuria Acevedo Aquedelo	Estudiante	UCM Facultad de Educación	Grado de Maestro Educación Primaria	Diseño de actividades
Dña. Ana Victoria Arguedas	Estudiante	UCM Facultad de Educación	Grado de Maestro Educación Primaria	Diseño de actividades
Dña. Albany Vleira Vallué	Estudiante	UCM Facultad de Educación	Grado de Maestro Educación Primaria	Diseño de actividades
Don Nicolás Sans	Estudiante	UCM Facultad de Educación	Grado de Maestro Educación Primaria	Diseño de actividades
Dña. Sharon Cáceres Trujillo	Estudiante	UCM Facultad de Educación	Grado de Maestro Educación Primaria	Diseño de actividades










Dña. Sonia García Parra	Estudiante	UCM Facultad de Educación	Grado de Maestro Educación Primaria	Diseño de actividades
Dña. Amalia Burón Crevillén	Estudiante	UCM Facultad de Educación	Grado de Maestro Educación Primaria	Diseño de actividades
Dña. Celia Sevilla Sánchez	Ingeniera Superior en Geodesia y Cartografía	Instituto Geográfico Nacional		Coordinación edición
Dña. Ana Velasco Tirado	Ingeniera en Geodesia y Cartografía	Instituto Geográfico Nacional		Coordinación edición









Tabla 1. Participantes en el proyecto, categoría, filiación y tareas desempeñadas.









5. Desarrollo de las actividades









Durante el curso 2022/23 se terminaron de diseñar las actividades. En esta ocasión orientadas, además de a ESO y Bachillerato, a Educación Primaria. Las aplicaciones digitales sobre las que se diseñaron del mismo modo se ampliaron, sumando SignA y Mapa a la Carta (CNIG). La tabla 2 recoge el total de las actividades:

Nº	ACTIVIDAD	NIVEL/TIG	BLOQUE	ODS
1	<i>Diseñar un mapa y analizar mapas a diferentes escalas</i>	Primaria ESO Iberpix	Representación del espacio	
2	<i>Interpretar un paisaje</i>	ESO Iberpix Comparador PNOA	Representación del espacio	
3	<i>Riesgo de Tsunamis</i>	ESO Bachillerato Iberpix	Riesgos naturales	
4	<i>Análisis de un incendio</i>	ESO Bachillerato Iberpix	Riesgos naturales	
5	<i>Interpretar el relieve y realizar cortes topográficos</i>	ESO Bachillerato Iberpix	Representación del espacio	

				
6	<i>Toponimia: patrimonio cultural del paisaje</i>	Primaria Iberpix SignA	Representación del espacio	
7	<i>Interpretar el relieve y realizar cortes topográficos</i>	ESO Bachillerato Iberpix	Representación del espacio	
8	<i>Paisajes Industriales</i>	ESO Bachillerato Comparador PNOA Iberpix	Los paisajes	
9	<i>Paisajes urbanos</i>	ESO Bachillerato Iberpix	Ciudades y urbanismo	
10	<i>Paisajes rurales</i>	Bachillerato Comparador PNOA Iberpix	Los paisajes	
11	<i>La dehesa</i>	Bachillerato SignA	Los paisajes	
12	<i>Riesgos de inundación y contaminación: El Mar Menor</i>	ESO Bachillerato Iberpix	Riesgos naturales	
13	<i>Riesgos de Inundación</i>	ESO Bachillerato SignA	Riesgos naturales	

14	<i>Modelado glaciar</i>	Bachillerato Iberpix	El relieve	
15	<i>Relieve volcánico</i>	Bachillerato Iberpix	El relieve	
16	<i>Modelado kárstico</i>	Bachillerato Iberpix	El relieve	
17	<i>Dinámica flecha litoral</i>	Bachillerato Iberpix Comparador PNOA	El relieve	
18	<i>Relieve litoral</i>	Bachillerato Iberpix	El relieve	
19	<i>Población española</i>	ESO SignA	La población	
20	<i>La España despoblada</i>	ESO Bachillerato SignA	La población	
21	<i>Embalses y cultivos</i>	ESO Bachillerato SignA	Actividades económicas	

22	<i>Fotointerpretación del abandono de campos de cultivo</i>	Primaria ESO Bachillerato Comparador PNOA	Actividades económicas	
23	<i>Navegar por los principales ríos de España</i>	Primaria ESO SignA	El agua en España	
24	<i>Los tramos de un río</i>	ESO Bachillerato Iberpix	El agua en España	
25	<i>Humedales</i>	ESO Bachillerato Iberpix	El agua en España	
24	<i>Identificar impactos de actividades turísticas: Los campos de Golf</i>	ESO Bachillerato SignA	El impacto de las actividades humanas	
25	<i>Comparar los modelos de ocupación del litoral. Los casos de Benidorm y Ayamonte</i>	ESO Bachillerato SignA	El impacto de las actividades humanas	
26	<i>Urbanización del litoral</i>	ESO Comparador PNOA	El impacto de las actividades humanas	
27	<i>Paisajes eólicos</i>	ESO Bachillerato Iberpix SignA Comparador PNOA	El impacto de las actividades humanas	
28	<i>La Evolución de la trama urbana de Getafe en el área metropolitana de Madrid</i>	Comparador PNOA ESO/Bach.	Ciudades y urbanismo	

				
29	<i>Parques Nacionales</i>	ESO Bachillerato Visor interactivo Parques Nacionales	La conservación del medio	
30	<i>Los relieves estructurales</i>	ESO Bachillerato Iberpix	El relieve	
33	<i>Riesgo volcánico: la erupción de la Palma</i>	Primaria ESO Iberpix Visor volcánico IGN	Riesgos naturales	
34	<i>Evolución de los Bosques Españoles</i>	ESO Bachillerato Comparador PNOA Iberpix	El impacto de las actividades humanas	
35	<i>Glaciares españoles</i>	ESO Bachillerato Comparador PNOA	El impacto de las actividades humanas	
36	<i>El impacto de los eventos internacionales</i>	ESO Bachillerato Iberpix	Ciudades y urbanismo	
37	<i>Los embalses</i>	ESO Bachillerato SignA Comparador PNOA	El agua en España	
38	<i>Precipitaciones y relieve</i>	ESO Bachillerato Mapa a la Carta	El clima	




				
39	<i>La energía solar</i>	Bachillerato SignA	El impacto de las actividades humanas	
40	<i>El impacto de los fenómenos atmosféricos extremos: la DANA de 2024</i>	ESO Bachillerato Comparador PNOA Iberpix SignA	Riesgos naturales	

Tabla 2. Actividades que conformarán la nueva guía: título de la actividad, nivel al que va dirigida, herramientas digitales y ODS relacionado.

6. Anexos

A continuación adjuntamos la comunicación presentada sobre el proyecto en el XI Congreso Ibérico de Didáctica de la Geografía (Noviembre de 2024). En ella se incluye un ejemplo de las nuevas actividades diseñadas: *La evolución de los bosques españoles*.

ACTIVIDADES DIDÁCTICAS DE GEOGRAFÍA CON VISORES CARTOGRÁFICOS DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

JOSÉ MANUEL CRESPO CASTELLANOS
Facultad de Educación – Centro de Formación del Profesorado. UCM
jm.crespo@ucm.es

ÁYAR VENTURA RODRÍGUEZ DE CASTRO
Facultad de Educación. UAH
Ayar.rodriguez@uah.es

CARLOS MARTÍNEZ HERNÁNDEZ
Facultad de Educación – Centro de Formación del Profesorado. UCM
cmartinezhernandez@ucm.es

RESUMEN

La transformación digital está cambiando la sociedad del momento, hecho que se ha visto acelerado por la situación de pandemia superada recientemente. Por ello, es necesario que las instituciones educativas y formativas adquieran una mayor capacidad digital. Como establece el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (2022), las tecnologías digitales deben estar presentes tanto como objeto mismo de aprendizaje, como en su condición de vehículo para desarrollar cualquier otro tipo de aprendizaje. En el caso de la educación geográfica, las tecnologías específicas (TIG) pueden contribuir a desarrollar competencias digitales y cartográficas, así como a alcanzar el pensamiento espacial crítico necesario.

El grupo de Investigación en Innovación en Didáctica para la Enseñanza y Aprendizaje de la Geografía en el marco del EEES, GEODIDAC, ha participado en las convocatorias anuales de Proyectos de Innovación Docente y Mejora de la Calidad Docente (PIMCD) que gestiona y concede el Vicerrectorado de Calidad de la Universidad Complutense de Madrid desde el año 2009. Dentro de este marco, ha desarrollado catorce proyectos relacionados con la aplicación de las TIG dirigidos a diferentes niveles educativos, desde Educación Primaria a la formación del profesorado. El PIMCD llevado a cabo en el curso 2019/20 tuvo por objetivo diseñar e implementar actividades de geografía con visualizadores del Instituto Geográfico Nacional. El resultado de transferencia más destacado fue la publicación del manual *Actividades de Geografía para ESO y Bachillerato*, publicada por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Los dos últimos PIMCD solicitados han tenido la finalidad de ampliar la guía a Educación Primaria, incorporar nuevas herramientas del IGN y adaptar las actividades a los contenidos curriculares actuales. En esta comunicación se exponen la metodología de trabajo seguida y los resultados obtenidos.

Palabras clave: TIG, competencia digital, didáctica, geografía, IGN

1. INTRODUCCIÓN

La transformación digital está cambiando la sociedad del momento, hecho que se ha visto acelerado por la situación de pandemia superada recientemente. Por ello, es necesario que las

instituciones educativas y formativas adquieran una mayor capacidad digital. Como establece el *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente* (2022), las tecnologías digitales deben estar presentes tanto como objeto mismo de aprendizaje, como vehículo para desarrollar cualquier otro tipo de aprendizaje. En el caso de la educación geográfica, las tecnologías específicas (TIG) pueden contribuir a desarrollar competencias digitales y cartográficas, así como a alcanzar el pensamiento espacial crítico necesario.

Desde hace más de una década se han venido publicando, de manera creciente, trabajos con el objetivo de evidenciar el potencial didáctico de las TIG (Buzo, I., 2011; Crespo, J.M. y Rodríguez de Castro, A., 2019; De Miguel, R., 2014; Guallart, C., 2014; Lázaro y Torres, M.L., 2013; Martínez-Hernández et al., 2024). Hecho que ha quedado reflejado en los últimos congresos, nacionales e ibéricos, de Didáctica de la Geografía por el elevado número de comunicaciones presentadas relacionadas con la empleabilidad de las TIG, en los diferentes niveles educativos (Tonda, E. M. y Sebastiá, R., 2012; Rodríguez de Castro, A., Vilar, L. y García Paredes, C., 2024). Entre ellas, son los SIG y los visores cartográficos los que mayor interés despiertan debido a su alto potencial didáctico, pues permiten, entre otras funciones: relacionar diferentes elementos del territorio, trabajar a diferentes escalas, observar la evolución del espacio a través de imágenes o mapas históricos, importar capas de bases de datos espaciales como la IDEE, trabajar con información actualizada, generar itinerarios, mapas o atlas, medir áreas y distancias o comparar diferentes territorios.

Conscientes de las ventajas que las TIG ofrecen para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geografía, los miembros del *Grupo de Investigación e Innovación Didáctica para la Enseñanza de la Geografía en el Marco de la EEES* de la Universidad Complutense de Madrid (GEODIDAC), han llevado a cabo diversos proyectos relacionados con visores cartográficos y SIG. Desde 2009, el grupo ha participado en las convocatorias anuales de *Proyectos de Innovación Docente y Mejora de la Calidad Docente* (PIMCD) que gestiona y concede el Vicerrectorado de Calidad de la Universidad Complutense de Madrid. Dentro de este marco, se han concluido trece proyectos relacionados con la aplicación de las TIG, dirigidos a diferentes niveles educativos, desde Educación Primaria a la formación del profesorado (Tabla 1).

Tabla 1. Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente de la UCM llevados a cabo por el grupo de Investigación GEODIDAC.

Convocatoria	Título del PIMCD	TIG	Contenido
2011/12	<i>Aprender Geografía con la web 2.0</i>	GPS ArcGIS Online	Paisajes españoles
2013/14	<i>Aprender Geografía de España con la Web 2.0</i>	GPS ArcGIS Online	Paisajes españoles
2014/15	<i>Aprender Geografía con la Web 2.0 a través de la evolución de los paisajes agrarios de España</i>	GPS ArcGIS Online	Paisajes agrarios españoles
2015/16	<i>La potencialidad de la nube para el trabajo de campo en Geografía: El Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.</i>	GPS ArcGIS Online	PN Sierra de Guadarrama
2016/17	<i>Aplicación de las tecnologías de la información geográfica en el diseño de itinerarios para la educación en paisaje en el ámbito de los Parques Nacionales Españoles.</i>	ArcGIS Online	Parques Nacionales españoles

Convocatoria	Título del PIMCD	TIG	Contenido
2017/18	<i>Diseño de un modelo didáctico para la educación en paisaje utilizando SIGWeb</i>	Visor Cartográfico de la Comunidad de Madrid: Cartografía Ambiental	Paisaje del Valle del Lozoya (Madrid)
2018/19	<i>Diseño de una guía didáctica para la interpretación del paisaje a partir de recursos cartográficos online</i>	Iberpix	Paisajes rurales españoles
2019/20	<i>La competencia digital docente: diseño de contenidos y actividades empleando el visualizador Iberpix del Instituto Geográfico Nacional</i>	Iberpix Comparador de Ortofotos PNOA	Contenidos de Geografía de ESO y Bachillerato
2020/21	<i>Formación del profesorado de Geografía y ciencias afines en docencia online basada en Tecnologías de la Información Geográfica (DIDGEOTIG)</i>	Visores IGN QGIS ArcGIS Online Google Earth Google Maps	Geografía
2021/22	<i>Formación del profesorado de Geografía y ciencias afines en docencia online y semipresencial basada en Tecnologías de la Información Geográfica y ODS (DIDGEOTIG-II)</i>	Visores IGN QGIS ArcGIS Online Google Earth Google Maps	Geografía
2022/23	<i>Formación del profesorado de Geografía en competencias digitales a través de las Tecnologías de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional (DIDGEOTIG III)</i>	Iberpix 5.0 SignA Comparador de Ortofotos PNOA Mapa a la Carta	Contenidos de Geografía de Primaria, ESO y Bachillerato
2023/24	<i>Formación del profesorado de Geografía en competencias digitales a través de las Tecnologías de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional (DIDGEOTIG IV)</i>	Iberpix 5.0 SignA Comparador de Ortofotos PNOA Mapa a la Carta	Contenidos de Geografía de Primaria, ESO y Bachillerato
2024/25	<i>Formación del profesorado de Geografía en competencias digitales a través de las Tecnologías de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional (DIDGEOTIG V)</i>	Iberpix 5.0 SignA Comparador de Ortofotos PNOA Mapa a la Carta	Contenidos de Geografía de Primaria, ESO y Bachillerato

El PIMCD del curso 2019/20, *La competencia digital docente: diseño de contenidos y actividades empleando el visualizador Iberpix del Instituto Geográfico Nacional*, tuvo como finalidad diseñar e implementar actividades de geografía con visualizadores del Instituto Geográfico Nacional: Iberpix 4.0 y Comparador de Ortofotos PNOA. Orientadas a ESO y Bachillerato, su objetivo en relación con el profesorado es contribuir al desarrollo de la competencia digital docente, facilitando el diseño de actividades de geografía en contextos digitales. Respecto al alumnado, las actividades pretenden contribuir tanto a la adquisición de habilidades digitales, como a desarrollar el pensamiento espacial crítico, planteando cuestiones a resolver a través de la relación de diferentes componentes y factores que configuran el territorio.

El resultado de transferencia fue la publicación del manual: *Actividades de Geografía para ESO y Bachillerato*, publicado por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) en 2020, actualizado y adaptado a la versión 5.0 de Iberpix en 2021. La guía, realizada junto con especialistas del CNIG, consta de dos partes: una de conceptos cartográficos básicos y otra de actividades tanto de geografía física como humana (Tabla 2). Con más de 13.300 descargas a junio de 2024, el manual ha contribuido a la consecución de los objetivos del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG):

- *Desarrollar actividades para difundir el conocimiento cartográfico y las tecnologías geográficas en la sociedad española, en Europa y en Iberoamérica.*
- *Elaborar recursos educativos sobre información geográfica que faciliten la labor de docentes y estudiantes de todas las edades y niveles, prestando atención a criterios pedagógicos y a la normativa vigente en materia educativa.*

El libro de actividades se encuentra depositado en la web oficial del IGN, una sección dedicada a recursos educativos denominada *Educa IGN*, donde se publica material didáctico de uso público y gratuito orientado a la enseñanza de la Geografía, Cartografía y Ciencias de la Tierra (Aguiar, Alemany y Sevilla, 2023).

Tabla 2. Actividades de las primeras ediciones del libro: *Actividades de Geografía con visualizadores para ESO y Bachillerato*.

Actividad	Aplicación	Nivel
<i>Diseñar un mapa y analizar mapas a diferentes escalas</i>	Iberpix	ESO/Bachillerato
Interpretar un paisaje	Iberpix Comparador PNOA	ESO
Elaborar un mapa de peligrosidad de Tsunamis en Enespaña	Iberpix	ESO
Análisis de un incendio	Iberpix	ESO
Análisis de paisajes industriales	Iberpix Comparador PNOA	ESO/Bachillerato
Toponimia: patrimonio cultural del paisaje	Iberpix	Bachillerato
Los espacios urbanos en España: morfología urbana	Iberpix	ESO/Bachillerato
Interpretar el relieve y hacer cortes topográficos	Iberpix	Bachillerato
Urbanización del litoral español	Iberpix Comparador PNOA	ESO/Bachillerato
El vulcanismo español y sus formas de relieve	Iberpix	Bachillerato
Dinámica litoral	Iberpix Comparador PNOA	Bachillerato
El modelado glaciar	Iberpix	Bachillerato
Atlas geomorfológico del litoral español	Iberpix	Bachillerato
Identificar las formas del relieve kárstico	Iberpix	Bachillerato
Atlas de los paisajes rurales de España	Iberpix Comparador PNOA	Bachillerato

Los dos últimos PIMCD solicitados, convocatorias 2022/23 y 2023/24, han tenido por objetivos:

- Ampliar el número de actividades y contenidos de geografía, incluyendo nuevas orientadas a Educación Primaria.
- Incorporar otras herramientas del IGN: SignA, visores temáticos o Mapa a la carta.
- Adaptar las actividades a los contenidos curriculares actuales (LOMLOE).
- Relacionar las actividades con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

2. METODOLOGÍA

El equipo de geógrafos que ha participado en la creación y actualización de las actividades está formado por profesores tanto universitarios como de ESO y Bachillerato. Es interuniversitario e interfacultativo y sus integrantes imparten docencia en grados y másteres de educación y/o geografía. Además, han participado en los proyectos cuarenta estudiantes que cursaban la asignatura de *Fundamentos y Didáctica de la Geografía*, de segundo curso del grado de *Maestro en Educación Primaria* de la Facultad de Educación – Centro de Formación del Profesorado de la Universidad Complutense de Madrid. Los proyectos se desarrollaron en las siguientes fases:

1. Formación en TIG de estudiantes y docentes: Iberpix, Comparador PNOA, Mapa a la Carta y SignA.
2. Diseño del esquema de las actividades: *título, imagen, introducción, aplicación, nivel o niveles al que van dirigidas, bloque de contenidos y ODS con los que guarda relación, descripción, paso a paso, cuestiones a resolver y, por último, fuentes de información recomendadas.*
3. Selección y asignación de contenidos: se ha pretendido abordar una amplia diversidad de contenidos, tanto de geografía física como humana, tantos contenidos básicos como temas de actualidad relacionados con el contexto vital del alumnado.
4. Diseño y desarrollo de las actividades. Adaptadas a los niveles de Educación Primaria, ESO y Bachillerato.
5. Puesta en práctica de las actividades. En las aulas de grado y máster de formación de maestros y profesores y en centros de primaria y secundaria.
6. Revisión de las actividades en función de los resultados obtenidos en la fase anterior.
7. Control de calidad, diseño y redacción de la publicación.

3. RESULTADOS

Como resultado de los dos últimos proyectos, se han diseñado 25 nuevas actividades relacionadas con los siguientes bloques temáticos: *representación del espacio, riesgos naturales, el impacto de las actividades humanas, los paisajes, energía, ciudades y urbanismo, el agua en España, la conservación del medio, el relieve, la población y actividades económicas*. A continuación, se incluye una de ellas a modo de ejemplificación.

La evolución de nuestros bosques



Imagen 1. Reforestación de pino resinero en el Embalse de La Jarosa, Guadarrama, Madrid

En España, durante siglos, el bosque ha supuesto una importante fuente de recursos para el ser humano. De él se extraía madera para construir hogares y herramientas, o leña para quemar y carbonear. La roturación para obtener tierras de cultivo o las guerras fueron causas históricas de su diezma. Del mismo modo, las demandas de pastos de la Mesta, la construcción naval, las desamortizaciones, la Revolución Industrial o la expansión del ferrocarril provocaron la desaparición de grandes extensiones de bosque. Todo ello llevó a que gran parte de los paisajes ibéricos fueran desarbolados y sufrieran graves problemas de erosión. Para intentar invertir tal situación, durante los siglos XIX y XX se llevaron a cabo campañas de reforestación de los montes, en la mayoría de los casos con pinos, como los resineros, los salgareños o los albares.

Herramienta: Comparador de Ortofotos PNOA (https://visualizadores.ign.es/comparador_pnoa/)

Nivel: ESO y Bachillerato

Bloque de conocimiento: El impacto de las actividades humanas

Esta actividad está relacionada con el ODS 15

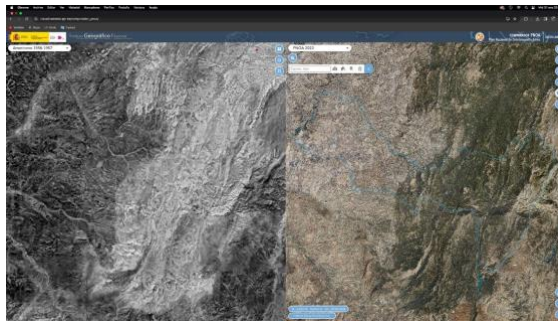


Con el Comparador de Ortofotos PNOA observaremos los cambios que han sufrido algunas de las masas boscosas de España. Comprenderemos algunas de las posibles causas de la reconfiguración del paisaje vegetal español.

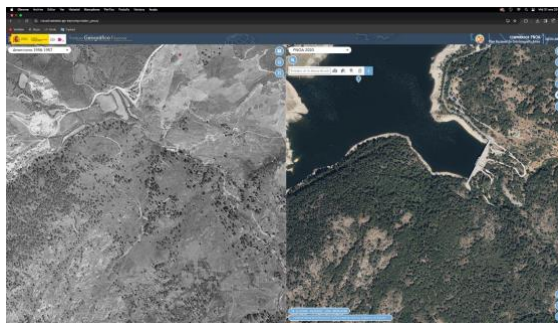
PNOA es el *Plan Nacional de Ortofotografía Aérea*. Se trata de un proyecto en el que se sobrevuela España por zonas, de forma que cada año se fotografían determinadas comunidades autónomas. Las zonas de vuelos según año se pueden consultar en esta dirección web <https://pnoa.ign.es/web/portal/pnoa-imagen/estado-de-los-vuelos>. Por ejemplo, para 2022 se dispone de ortofotos de Extremadura, Andalucía y Región de Murcia.

Paso a paso

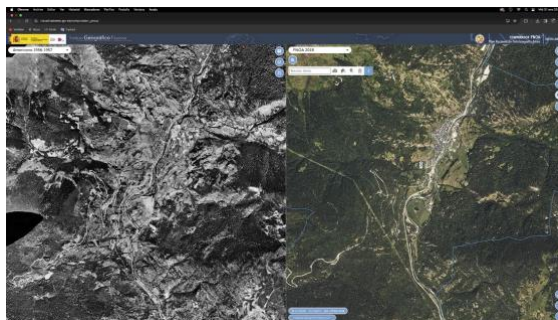
1. En el Comparador de Ortofotos PNOA cargar las capas de *Americano 1956-1957* y *PNOA 2022* en cada una de las pantallas.
2. En el localizador de topónimos (ver el icono de búsqueda de lugares) escribir: Cazorla, Jaén (Municipio).
3. Navegar por el municipio comparando las masas forestales



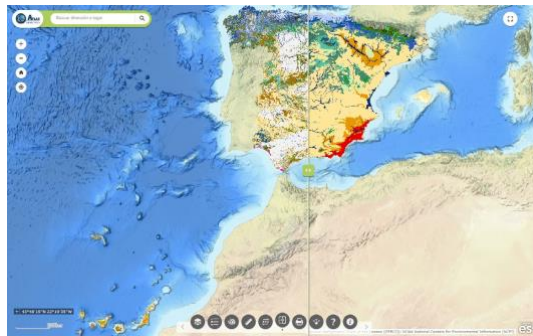
4. Repetir los pasos ahora localizando: Embalse de La Jarosa (Guadarrama), capas de *Americano 1956-1957* y *PNOA 2020*.



5. Repetir los pasos ahora localizando: Bossòst, Lleida (Municipio), capas de *Americano 1956-1957* y *PNOA 2021*.



6. Consultar el mapa interactivo del Atlas Didáctico del IGN (<https://arcg.is/0c9b1H>) que permite comparar las capas de formaciones vegetales actuales (aquellas especies vegetales que se dan en un entorno con las alteraciones introducidas por la acción humana) y potenciales (aquellas especies que prosperan en un área sin la intervención del ser humano) del Atlas Nacional de España. Nota: Activar la herramienta de *Comparar* abajo del visualizador



Se puede además descargar el mapa de *formaciones vegetales actuales* y el de *formaciones vegetales potenciales* del subtema *Biogeografía* del Atlas Nacional del España en formato imagen (<http://atlasnacional.ign.es/wane/Biogeograf%C3%ADa>).



Responder de manera razonada:

¿Son más densos los bosques hoy que hace 65 años?

En el caso de Cazorla, ¿cuál ha sido el motivo del aumento en la superficie forestal?

En La Jarosa, ¿piensas que el aumento de la superficie arbolada tiene que ver con la construcción del embalse?, ¿por qué?

En el caso de Bossòst, ¿crees que la expansión del bosque tiene relación con el auge o abandono de determinada actividad?, ¿cuál?

Puedes buscar otros ejemplos.

Observa y compara los mapas de vegetación potencial -conjunto de especies vegetales que pueden formar comunidad y pueden prosperar en un área teniendo en cuenta sus condiciones climáticas y edáficas, sin la intervención del ser humano- y el de vegetación real. ¿Puedes identificar las reforestaciones?, ¿y sus especies y distribución?

A modo de conclusión: ¿piensas que hay más árboles en la actualidad en España que unos pocos siglos atrás?, ¿por qué?

Reflexiona acerca del papel que han jugado las reforestaciones en el paisaje vegetal español.

Encuentra información en:

- Atlas Didáctico del IGN/Contenidos/Medio Natural/Vegetación. <https://educativo.ign.es/atlas-didactico/>
- Atlas Nacional de España/Biogeografía y suelos. https://atlasnacional.ign.es/wane/Biogeograf%C3%ADa_y_suelos

4. CONCLUSIONES

Esta nueva guía de actividades con visualizadores del IGN amplía y actualiza las ediciones anteriores. Permite realizar actividades adaptadas a los nuevos contenidos curriculares, desde Educación Primaria hasta Bachillerato. Supone un Recurso Educativo Abierto (REA), por lo que tanto docentes como discentes pueden acceder a ellos de forma libre y gratuita. Por otro lado, puede contribuir a la consecución de una Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), pues gran parte de las actividades están relacionadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente con aquellos relacionados con el sistema Hombre-Tierra. El hecho de incluir actividades basadas en nuevas herramientas permite ampliar los contextos digitales de trabajo con el alumnado, lo que supone una mayor potencialidad para adquirir competencias digitales que favorezcan la inserción laboral del alumnado, así como la adquisición de la competencia digital docente. Por último, cabe señalar la orientación de las actividades hacia cuestiones que promueven el desarrollo de un pensamiento geográfico crítico. Más allá de la localización y la distribución, su objetivo principal consiste en comprender el porqué de los procesos que tienen lugar en el espacio, lo que supone un primer paso para plantear soluciones a los problemas ecosociales a los que se enfrenta la sociedad actual.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Aguiar, N.E., Alemany, L. y Sevilla, C. (2023). Atlas Didáctico del IGN: un recorrido por la geografía de España a través de mapas interactivos y contenido multimedia. En García González, J.A. (Coord.): *El lugar de la Geografía, la Geografía del lugar*. II Congreso Internacional de

- Didáctica de la Geografía y XIV Congreso Nacional de Didáctica, 551-564, Albacete, 10-12 de noviembre de 2023. Universidad de Castilla-La Mancha.
- Buzo, I. (2011). La cotidianeidad en el uso de las TIC en las Ciencias Sociales. En Hernández, M. et. al. (Eds.): *Experiencias Educativas en las Aulas del Siglo XXI*. Innovación educativa Ariel, 347-350.
- Crespo, J.M. y Rodríguez de Castro, A. (2019). Las tecnologías de la información geográfica y su contribución al desarrollo de la competencia digital docente. El uso didáctico del visualizador Iberpix. En Macía, X. C. et. al. (Coords.): *La reconfiguración del medio rural en la sociedad de la información. Nuevos desafíos en la educación geográfica*. Andavira Editora, 376-385.
- De Miguel, R. (2014). Concepciones y usos de las tecnologías de información geográfica en las aulas de ciencias sociales. *Iber. Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 76, 60-71.
- De Lázaro y Torres, M.L (Coord.) (2013). *Enseñar Geografía con la Web 2.0*. Libro en DVD. Cersa.
- Guallart, C. (2016). Aprender Geografía con ArcGIS Online. En Sebastiá, R. y Tonda E. (Coords.): *La investigación e innovación en la enseñanza de la Geografía*. Universidad de Alicante, 575-589.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente*.
- Martínez-Hernández, C., Stoffelen, A., y Piskorski, R. (2022). Obtaining geographical competences through online cartography of familiar and unfamiliar urban heritage: lessons from student workshops. *Journal of Geography in Higher Education*, 48(1), 74-93. <https://doi.org/10.1080/03098265.2022.2155935>
- Rodríguez de Castro, A., Vilar del Hoyo, L. y García Paredes, M. C. (2023). Consideraciones y perspectivas acerca del aprovechamiento de las TIG en las salidas didácticas. *El lugar de la Geografía, la Geografía del Lugar*. II Congreso Internacional de Didáctica de la Geografía y XIV Congreso Nacional de Didáctica, 61-72, Albacete, 10-12 de noviembre de 2023. Universidad de Castilla-La Mancha.
- Tonda, E. y Sebastiá, R. (2012). Diez años de didáctica de la geografía a través de los congresos nacionales del grupo de didáctica de la Geografía (1988-1998). En De Miguel González, Rafael; De Lázaro y Torres, María Luisa; Marrón Gaité, María Jesús (Eds.): *La educación geográfica digital*. Zaragoza: Asociación de Geógrafos Españoles, Grupo de Didáctica de la Geografía; Universidad de Zaragoza, 93-106.