

¿Para qué sirven los mapas? Propuesta didáctica para la enseñanza de la geografía en ESO¹

Antoni Pons EstevaUniversidad de las Islas Baleares  **Bartomeu Sastre Canals**Universidad de las Islas Baleares  **David Font Mampel**Universidad de las Islas Baleares  **Gabriel Mateu Janer**Universidad de las Islas Baleares  <https://dx.doi.org/10.5209/rced.99693>

Recibido: Enero 2025 • Evaluado: Abril 2025 • Aceptado: Mayo 2025

Resumen: Los mapas han ocupado tradicionalmente un lugar preponderante en la enseñanza de la geografía. Sin embargo, investigaciones recientes indican que los estudiantes no son competentes en el uso de mapas y que sus profesores no tienen la preparación adecuada para su correcta enseñanza. El presente estudio centra su análisis en una propuesta didáctica llevada a cabo en el marco de un proyecto más amplio sobre la alfabetización geográfica, en alumnado de 3º de ESO de las islas Baleares. Con la finalidad de mejorar la capacidad de leer e interpretar mapas, se diseñó una situación de aprendizaje. ¿Para qué sirven los mapas? Es el título sugerente en forma de pregunta que debía movilizar las competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos del currículum oficial de la asignatura. Las actividades de razonamiento espacial diseñadas permitían comprobar como fenómenos de distinta índole estaban relacionados entre sí y que el espacio era el nexo entre ellos, con lo que los mapas se convertían en una herramienta privilegiada que facilitaba la detección de esas relaciones. Los resultados certificaron que el alumnado de los centros experimentales que realizó las actividades de razonamiento espacial programadas mostraba una mejoría notable en la capacidad de leer e interpretar mapas, por encima de aquellos estudiantes de los grupos de control que no las habían trabajado.

Palabras clave: Ciencias sociales, razonamiento espacial, cartografía, enseñanza secundaria.

ENG What are maps for? A didactic proposal for teaching Geography in lower secondary education

ENG Abstract: Maps have traditionally occupied a prominent place in the teaching of geography. However, recent research indicates that students are often not competent in using maps and that teachers are not adequately prepared to teach map skills effectively. This study focuses on a teaching proposal developed within the framework of a broader project on geographic literacy, involving 3rd-year lower secondary students from the Balearic Islands. To improve students' ability to read and interpret maps, a learning situation entitled *What Are Maps For?* was designed. This motivating question aimed to mobilize the specific competencies, assessment criteria, and core knowledge outlined in the official curriculum for Geography. The spatial reasoning activities included in the proposal enabled students to recognize how diverse phenomena are interconnected through space, with maps serving as a privileged tool to reveal such relationships. The results confirmed that students from the experimental groups who completed the spatial reasoning activities showed a significant improvement in their ability to read and interpret maps compared to those in the control groups who did not participate in the intervention.

Keywords: Social sciences; spatial reasoning; cartography; secondary education.

Cómo citar: Pons Esteva A., Sastre Canals B., Font Mampel D. y Mateu Janer G. (2026). ¿Para qué sirven los mapas? Propuesta didáctica para la enseñanza de la geografía en ESO. *Revista Complutense de Educación*, 37(1). <https://doi.org/10.5209/rced.99693>

¹ Este artículo se ha realizado con la financiación del Proyecto de Generación de Conocimiento El conocimiento geográfico sobre España, Europa y el Mundo entre los estudiantes de ESO (COGESO), Proyecto PID2021-124390OB-I00 financiado por MICIU/AEI /10.13039/501100011033 y por FEDER, UE.

1. Introducción

Los mapas han ocupado un lugar relevante en la definición de la ciencia geográfica, algunos autores incluso apuntan que, aunque los mapas no lo son todo en geografía, no puede haber geografía sin ellos (Harthorne, 1939; Bednarz *et al.*, 2006). En las últimas décadas, el uso de mapas se ha incrementado debido a la difusión de las geotecnologías. Ello ha supuesto un nuevo reto para los educadores que deben garantizar un adecuado aprendizaje de los mismos. Sin embargo, el volumen de enseñanza de geografía que reciben los estudiantes, la preparación de sus profesores y la calidad de los materiales didácticos no son suficientes para preparar los estudiantes en las demandas del mundo moderno (Bednarz *et al.*, 2013).

Comprender como se desarrolla el pensamiento espacial y se adquiere el conocimiento geográfico en los individuos constituye uno de los principales retos en la investigación sobre la alfabetización geográfica y debe considerarse el papel crucial que en ese proceso tienen los mapas (MacEachren, 1991). A pesar de ello, las evaluaciones que se han venido realizando en los últimos tiempos indican que los estudiantes no son competentes en el uso de mapas (Bednarz *et al.*, 2006). Dal (2008) llevó a cabo un estudio con estudiantes de los suburbios de París y demostró que, aunque la comunidad geográfica había dedicado mucho tiempo y energía a desarrollar y difundir estrategias de instrucción alternativas para su uso en todos los niveles del aula, los resultados eran limitados. El alumnado consultado, en líneas generales, localizaba correctamente los climas del ámbito más próximo de Europa occidental, pero las ubicaciones del resto del mundo eran poco conocidas. En el 2010 la Evaluación Nacional del Progreso Educativo (NAEP) indicó que la mayoría de los estudiantes estadounidenses son geográficamente analfabetos. Más del 70% de los graduados de secundaria no obtuvieron la valoración mínima requerida en conocimiento geográfico (Bednarz *et al.*, 2013).

Una explicación del escaso bagaje diagnosticado es que los profesores son poco conscientes de la creciente importancia de los mapas o están escasamente preparados y motivados para enseñar con ellos (Bednarz *et al.*, 2006). Además, los mapas que se consultan en los libros de texto (González *et al.*, 2024), a menudo están mal diseñados y no se utilizan de forma eficaz (Taylor y Brandon, 2006). Otra parte del problema radica en las dificultades que tienen los estudiantes para memorizar y construir estructuras que ayuden a la memoria. Desarrollar el conocimiento de la ubicación de los lugares en un mapa no es un hecho casual, debe consolidarse a lo largo de los años, añadiendo progresivamente nuevas ubicaciones (Stimpson, 1991).

Por todo ello, es necesario proporcionar a los estudiantes las habilidades y conocimientos adecuados para leer, interpretar y producir mapas (Bednarz *et al.*, 2006). Por un lado, el uso habitual de mapas y gráficos como instrumentos de apoyo permite al alumnado adquirir información significativa e importante. En ese sentido los mapas cumplen una importante función educativa (MacEachren, 1991; Verdi y Kulhavy, 2002). Por otro lado, se requiere una visión equilibrada que reconozca tanto la importancia de aprender los nombres de lugares, ubicaciones y terminología que han caracterizado la enseñanza de la geografía tradicionalmente, como la capacidad de razonar espacialmente. La ubicación de los elementos en un mapa mejora cuando se tiene en cuenta el proceso de razonamiento subyacente (Bednarz *et al.*, 2013). La búsqueda de una explicación geográfica anima y motiva a los estudiantes a averiguar dónde se ubican los lugares y el conocimiento de la ubicación ayuda a su explicación (Stimpson, 1991). Pedir a los estudiantes que memoricen hechos o lugares no promueve un aprendizaje efectivo, la verdadera geografía implica ser capaz de vincular fenómenos espaciales y explicar por qué ciertos fenómenos ocurrieron en un lugar en particular (Taylor y Brandon, 2006).

El mundo que nos rodea está repleto de desafíos sociales y ambientales que son cada vez más complejos. Existen en escalas que van desde lo local a lo global, atraviesan sistemas humanos y naturales, involucran muchas variables interdependientes que cambian con el tiempo y tienen un fuerte componente espacial. Uno de los principales objetivos de la asignatura de geografía en educación secundaria es proporcionar a los estudiantes la capacidad razonar espacialmente para que puedan observar tales desafíos desde una óptica que facilite su comprensión, aspecto clave para el desarrollo de sus competencias (Favier y van der Schee, 2014). Para referirse a ese componente se han utilizado diferentes denominaciones: relaciones espaciales, análisis espacial, asociación espacial o razonamiento espacial. Para los geógrafos, la idea básica de una asociación espacial es bastante simple: son dos fenómenos diferentes que tienden a ocurrir juntos. En ese sentido, la comparación de mapas es una herramienta extraordinariamente poderosa que se ha utilizado para investigar una amplia gama de temas (Gersmehl, 2023) y que permite al alumnado construir un aprendizaje por descubrimiento, fomentando el pensamiento crítico y creativo (Ortiz, 2020). La asociación espacial tiene su máxima expresión en el análisis regional. Las imágenes regionales pueden comenzar como un conjunto de atributos compartidos, y luego ver la ubicación de la región como el lugar donde se corresponden estos atributos (MacEachren, 1991). El hecho de aislar y colorear una región a partir de los atributos estudiados hace que sea más fácil de recordar. Además, si se traduce esa imagen visual en una descripción verbal de la ubicación, ese recuerdo puede ser aún más duradero (Gersmehl, 2023).

El rápido desarrollo de la Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) ha cambiado la forma en que se puede enseñar y aprender geografía, superando el enfoque memorístico y academicista tradicional (Lateh y Raman, 2005; Nieto *et al.*, 2023). Numerosos autores se hacen eco de las bondades de las nuevas herramientas. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) permiten un mejor abordaje de los complejos problemas sociales y ambientales actuales, ayudan a los estudiantes a explorar, analizar y realizar propuestas de manera más eficiente (Taylor y Brandon, 2006; Rod *et al.*, 2010). La tecnología SIG no está desarrollada para aplicaciones educativas mediante el enfoque constructivista, pero proporciona herramientas útiles para construir un entorno de aprendizaje constructivista, facilitando la comprensión y explicación de fenómenos geográficos y contribuyendo al desarrollo del pensamiento relacional geoespacial (Liu y Zhu,

2008; Bednarz *et al.*, 2013; Favier y van der Schee, 2014). Las TIG permiten integrar diferentes capas de fenómenos interrelacionados en el mismo entorno de trabajo, de esa forma el alumnado puede explorarlas fácilmente y comprobar si se produce alguna asociación, lo cual aumenta sus habilidades espaciales (Favier y van der Schee, 2014) y, además, incrementa su motivación hacia la materia (Rod *et al.*, 2010, De Miguel y de Lázaro, 2020).

Pese a la creciente utilización de las TIG en numerosas áreas, su impacto en la enseñanza ha sido más bien pobre, muy pocas escuelas las han incorporado en las aulas (Sebastián y de Miguel, 2017; Taylor y Brandon, 2006). La literatura sobre el tema identifica varios inconvenientes que plantean aún las TIG para su eficaz implementación en la enseñanza: los profesores y estudiantes de las escuelas utilizan la misma herramienta SIG compleja que utilizan la ciencia, los negocios y la industria; los profesores tienen que invertir mucho tiempo en aprender a utilizar el software y en desarrollar actividades adecuadas y los costos del software pueden ser prohibitivos (Taylor y Brandon, 2006; Liu y Zhu, 2008; Rod *et al.*, 2010; Gómez y Binimelis, 2020; Nieto *et al.*, 2023).

Aunque la mayoría de los estudios citados provienen del ámbito anglosajón, también en el contexto educativo español se han detectado carencias en las habilidades espaciales del alumnado y en el uso didáctico de los mapas, frecuentemente limitado a ejercicios mecánicos de localización (Ortiz, 2020). La transferencia de conocimiento entre contextos resulta útil y necesaria, especialmente cuando existen déficits similares. En este sentido, el trabajo con mapas es esencial para el aprendizaje de las ciencias sociales y, particularmente, de la geografía, ya que permite ir más allá del conocimiento factual y fomenta la interpretación, el análisis y la comprensión de procesos socioambientales (Lane *et al.*, 2019).

En España, el marco jurídico que regula la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) lo establece la LOMLOE² y el currículum que la desarrolla³. En dicha normativa se abordan varios aspectos clave del currículo educativo, incluyendo competencias, criterios de evaluación, saberes básicos y situaciones de aprendizaje. Por un lado, están las competencias clave que son los desempeños que se consideran imprescindibles para todo el alumnado y que están adaptados al marco de la Unión Europea. Por otro lado, las competencias específicas son la concreción de las competencias clave para cada materia. Los criterios de evaluación son los referentes que indican los niveles de desempeño de las competencias específicas esperados en el alumnado. Los saberes básicos constituyen los contenidos propios de cada materia. Finalmente, las situaciones de aprendizaje son escenarios que permiten que la movilización de saberes y competencias se realice de forma contextualizada, problematizada y vinculada a la vida real (Domènech, 2023) y, además, deben promover una participación cognitivamente activa del alumnado, el trabajo autónomo, responsable y cooperativo, así como la reflexión crítica (García, 2023).

En el actual currículum no existe ninguna competencia clave que se relacione directamente con el pensamiento espacial, a pesar de que algunos autores la reclaman (Sebastián y de Miguel, 2017; Jerez, 2014). Así como tampoco hay competencias específicas para la asignatura de Geografía e Historia que impliquen el uso de mapas y el desarrollo de habilidades espaciales. Sólo un criterio de evaluación de los 21 que incluye el currículum para los cursos de 3º y 4º de ESO se encuentra vinculado directamente al trabajo con mapas. Por su parte, los saberes básicos incluyen una referencia a la interpretación y elaboración de mapas y a las TIG. Esta escasa presencia del trabajo con mapas en el currículum oficial dificulta poder diseñar actividades y estrategias que tengan como objetivo mejorar el pensamiento espacial de los estudiantes.

El objetivo principal de este trabajo es diseñar y valorar una situación de aprendizaje orientada a mejorar las habilidades espaciales del alumnado de 3º de ESO, dentro del marco curricular establecido por la LOMLOE y su desarrollo autonómico en las Baleares. De manera específica, se busca integrar el uso de mapas como herramienta didáctica para trabajar el razonamiento espacial, fomentar la interpretación de relaciones geográficas y potenciar el conocimiento de la localización. A partir de ello, se plantean dos preguntas clave: ¿cómo diseñar una situación de aprendizaje que trabaje el razonamiento y las relaciones espaciales en el marco curricular de la asignatura de Geografía e Historia? ¿Contribuyen las actividades centradas en el pensamiento espacial a mejorar el conocimiento geográfico y la capacidad de lectura de mapas del alumnado?

2. Metodología

El estudio se enmarca en un proyecto más amplio que trabaja el trinomio Diagnóstico-Intervención-Evaluación (Harwood y Rawlings, 2001) con el propósito de examinar el grado de alfabetización geográfica del alumnado de ESO de Baleares. El proyecto utiliza un diseño cuasiexperimental (no aleatorio) en el que el muestreo está limitado por la forma en que los centros asignan los estudiantes a las clases (Collins, 2017). La selección de los participantes se llevó a cabo mediante un muestreo no probabilístico (muestreo disponible o de conveniencia). Los participantes de esta investigación fueron 288 estudiantes de 3º de ESO de 8 centros públicos de secundaria de Baleares, 4 centros experimentales con 163 estudiantes (Albuhaira, Berenguer d'Anoia, La Ribera en Mallorca y Josep Miquel i Guàrdia en Menorca) y 4 centros de control con 125 estudiantes (Alcúdia, Manacor, Damià Huguet y Sineu, todos ellos en Mallorca).

² Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) y el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria

³ Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

En la primera fase de diagnóstico se evaluó el grado de alfabetización geográfica del alumnado de 3º de ESO de los 8 institutos mediante un pre-test realizado entre el 4 y el 13 de octubre de 2023. Para esa prueba se elaboró un instrumento en forma de cuestionario y herramienta de edición cartográfica online en el cual se incluían 60 preguntas, 30 de ellas sobre conocimientos geográficos del mundo y de España y 30 de localización de los elementos en un mapa digital. Dicho instrumento había sido validado por expertos y mediante una prueba piloto en la primavera de 2023 (anonimizado, 2024). En la fase de intervención se diseñó una situación de aprendizaje que se aplicó en los centros piloto, entre los meses de enero y marzo de 2024, con el objetivo de mejorar las capacidades espaciales y los conocimientos geográficos de los estudiantes. En mayo de 2024 se llevó a cabo la evaluación, se aplicó de nuevo la prueba validada, tanto en los centros piloto como en los centros de control, con la finalidad de cotejar los conocimientos y las capacidades adquiridos por el alumnado durante el curso. La prueba se realizó al final del curso, para dejar un tiempo prudencial entre la finalización de las actividades de intervención y el post-test en los centros piloto y para que los centros de control tuvieran tiempo de trabajar la mayoría de contenidos de la asignatura. El presente artículo centra su investigación en el diseño de la situación de aprendizaje de la fase de intervención y su posterior valoración.

En España las competencias en educación corresponden a las Comunidades Autónomas, que desarrollan su propio currículum a partir del marco establecido por la legislación estatal. La situación de aprendizaje se diseñó teniendo en cuenta el marco legal establecido por ambas normativas. Se diseñó y temporalizó la secuencia de actividades teniendo en cuenta aspectos como el contexto (local y global), la utilidad alfabetizadora y el desafío que se planteaba al alumnado (García, 2023). Se siguió una línea de secuencias didácticas como la propuesta por Smith y Ragan (1999), integrada por cuatro tipos de actividades: (a) de inicio; (b) de desarrollo; (c) de cierre y (d) de evaluación. La actividad inicial busca la motivación preliminar, ayuda al docente a preparar a los estudiantes para lo que se va a enseñar. Las actividades de desarrollo son aquellas en las que se trabajan los objetivos, competencias y contenidos movilizados por el docente, pueden realizarse en grupos cooperativos o de manera individual. Las actividades de cierre promueven la reflexión colectiva, buscan la forma en la que los estudiantes realicen una transferencia que les ayude a recordar y a consolidar los procedimientos y conocimientos adquiridos. En todo el proceso subyace simultáneamente una perspectiva de evaluación formativa, la que permite retroalimentar el proceso mediante la observación de los avances, retos y dificultades que presenta el alumnado, y una evaluación sumativa, la que ofrece evidencias de aprendizaje (Scallon, 1988).

Las actividades de desarrollo se diseñaron reproduciendo la estructura del currículum oficial, con el objetivo de mantener una coherencia entre lo enseñado en los centros de control y en los centros piloto. Se organizaron en cuatro bloques, igual que en otros estudios (De Miguel y de Lázaro, 2020): medio ambiente, población, geografía económica y geopolítica. Se confeccionaron un total de 11 actividades con formato de fichas en papel y a color, las cuales incluían mapas elaborados con el software ArcGIS 10.4., procedimiento similar al recogido en estudios parecidos (Taylor y Brandon, 2006).

Una vez planificada la situación de aprendizaje, los 4 profesores de los grupos experimentales la aplicaron en el aula de los respectivos centros utilizando el material elaborado para el desarrollo de todas las actividades. En los centros de control, por su parte, se siguió la programación habitual de la asignatura.

La valoración de la situación de aprendizaje se realizó mediante dos tipos de técnicas. Una de cualitativa, se entrevistó al profesorado que había llevado a cabo la intervención en el aula (Claudino y Mendes, 2021), para conocer su opinión respecto de los siguientes temas: diseño de la situación de aprendizaje, material proporcionado, secuencia de actividades, temporalidad y atención a la diversidad. Y otra de cuantitativa, se aportan los resultados globales del alumnado en el pre-test y el post-test. La prueba post-test debía valorar hasta qué punto las actividades diseñadas habían contribuido a mejorar el grado de alfabetización geográfica de los estudiantes de los centros piloto, y comprobar si se daban diferencias significativas con el alumnado de los centros de control, que había seguido las clases normales de la asignatura. Para el análisis de los datos se utilizaron técnicas estadísticas paramétricas como las aplicadas en estudios similares (Bikar et al., 2016).

3. Resultados

El pre-test, llevado a cabo en octubre de 2023, había arrojado unos resultados más bien pobres, con una valoración media global de 4 sobre 10 para el total de estudiantes consultados. Las puntuaciones habían sido especialmente dramáticas en lo referente a la capacidad de localizar elementos sobre el mapa o conocimiento de la ubicación del lugar (PLK), con sólo un 3,27 sobre 10. Con el objetivo de mejorar el grado de alfabetización geográfica del alumnado se propuso el diseño de una situación de aprendizaje que tuviera como eje central el trabajo con mapas. Se escogió un título sugerente en forma de pregunta que permitiese movilizar las competencias y saberes básicos escogidos y a su vez fomentar el trabajo con mapas: ¿Para qué sirven los mapas?

3.1. Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos

En primer lugar, se escogieron las competencias específicas, los criterios de evaluación y los saberes básicos para la asignatura de Geografía e Historia de 3º de ESO que se pretendían trabajar en las actividades programadas (Tabla 1), entre los cuales, aquellos que se vinculan directa o indirectamente con los mapas.

Tabla 1. Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos utilizados en el diseño de la situación de aprendizaje (3º de ESO, Geografía e Historia)

Competencias Específicas	Criterios de evaluación	Saberes básicos
1. Buscar, seleccionar, tratar y organizar información sobre temas relevantes del presente y del pasado, usando críticamente fuentes históricas y geográficas, para adquirir conocimientos, elaborar y expresar contenidos en varios formatos.	1.1 Elaborar contenidos propios en distintos formatos, mediante aplicaciones y estrategias de recogida y representación de datos más complejas, usando y contrastando críticamente fuentes fiables, tanto analógicas como digitales, del presente y de la historia contemporánea, identificando la desinformación y la manipulación.	– Cultura mediática. Técnicas y métodos de las Ciencias Sociales: análisis de textos, interpretación y elaboración de mapas, esquemas y síntesis, representación de gráficos e interpretación de imágenes a través de medios digitales accesibles. Tecnologías de la información geográfica.
2. Indagar, argumentar y elaborar productos propios sobre problemas geográficos, históricos y sociales que resulten relevantes en la actualidad, desde lo local a lo global, para desarrollar un pensamiento crítico, respetuoso con las diferencias, que contribuya a la construcción de la propia identidad y a enriquecer el acervo común.	2.1 Generar productos originales y creativos mediante la reelaboración de conocimientos previos a través de herramientas de investigación que permitan explicar problemas presentes y pasados de la humanidad a distintas escalas temporales y espaciales, de lo local a lo global, utilizando conceptos, situaciones y datos relevantes.	– Lo global y lo local. La investigación en Ciencias Sociales, el estudio multicausal y el análisis comparado del espacio natural, rural y urbano, su evolución y los retos del futuro. Análisis e interpretación de conceptos espaciales: localización, escala, conexión y proximidad espacial.
3. Conocer los principales desafíos a los que se han enfrentado distintas sociedades a lo largo del tiempo, identificando las causas y consecuencias de los cambios producidos y los problemas a los que se enfrentan en la actualidad, mediante el desarrollo de proyectos de investigación y el uso de fuentes fiables, para realizar propuestas que contribuyan al desarrollo sostenible.	3.1 Conocer los Objetivos de Desarrollo Sostenible, realizando propuestas que contribuyan a su logro, aplicando métodos y proyectos de investigación e incidiendo en el uso de mapas y otras representaciones gráficas, así como de medios accesibles de interpretación de imágenes.	– Interpretación del territorio y del paisaje. Del éxodo rural a la concentración urbana. El reto demográfico en España. El problema de la despoblación rural. Ordenación del territorio y transformación del espacio. La ciudad como espacio de convivencia. Importancia y cuidado del espacio público. La huella humana y la protección del medio natural.
4. Identificar y analizar los elementos del paisaje y su articulación en sistemas complejos naturales, rurales y urbanos, así como su evolución en el tiempo, interpretando las causas de las transformaciones y valorando el grado de equilibrio existente en los distintos ecosistemas, para promover su conservación, mejora y uso sostenible.	4.1 Identificar los elementos del entorno y comprender su funcionamiento como un sistema complejo por medio del análisis multicausal de sus relaciones naturales y humanas, presentes y pasadas, valorando el grado de conservación y de equilibrio dinámico.	

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022.

3.2 Secuencia didáctica y su evaluación

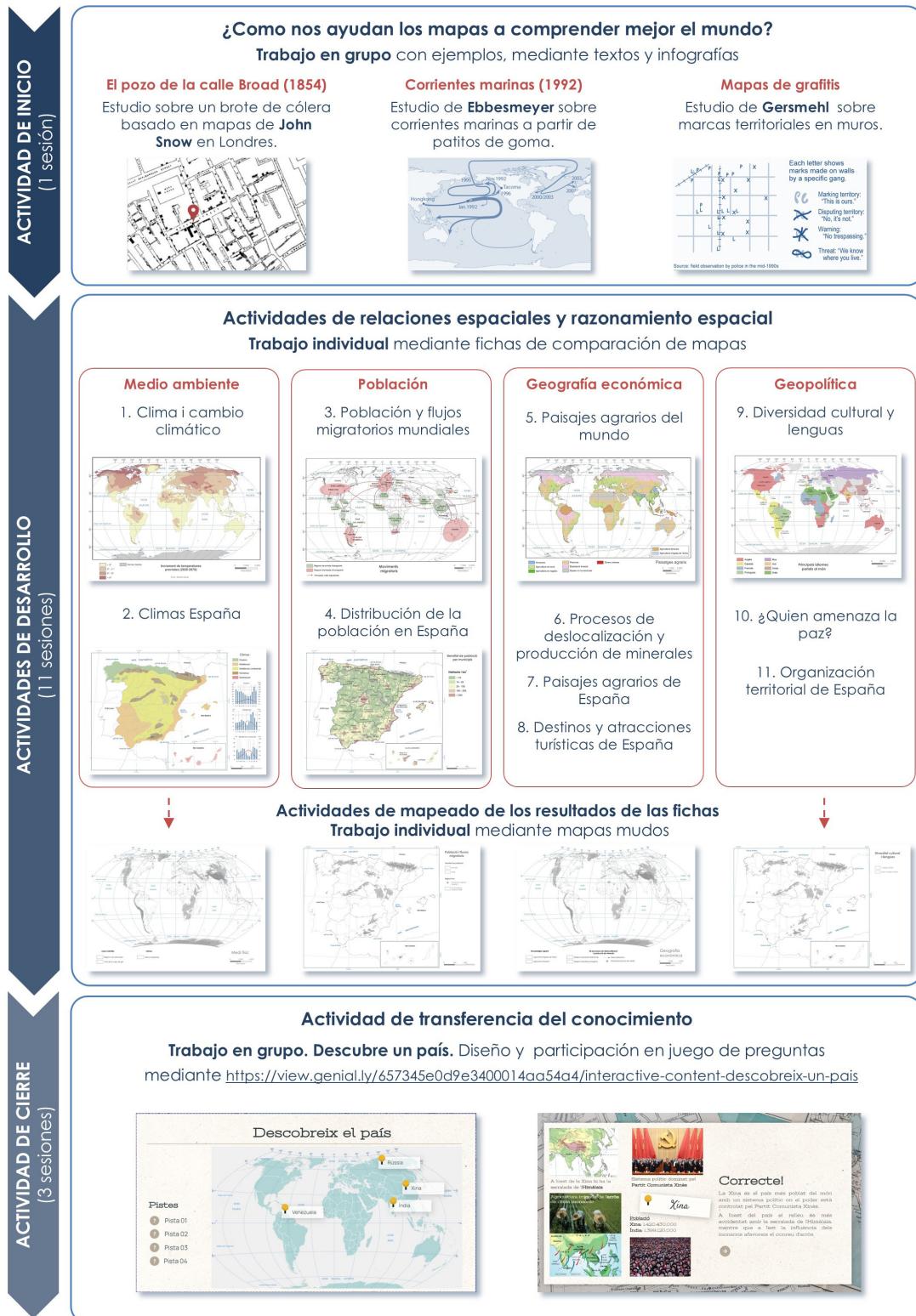
La actividad de inicio debía cumplir dos requisitos, por un lado, buscar la motivación del alumnado y por otro, introducir a los estudiantes en el tema central de la situación de aprendizaje, la utilidad de los mapas. Se interpelaba al alumnado con una pregunta relacionada con el tema central: ¿Cómo nos ayudan los mapas comprender mejor el mundo? Para ello se introducían casos concretos en los que los mapas habían ayudado a resolver problemas reales, tales como un estudio epidemiológico realizado por John Snow en el Londres del siglo XIX (McLeod, 2000) o un estudio sobre marcas territoriales usando grafitis realizado por Gersmehl (1996) (Figura 1).

A continuación, se incluían las 11 actividades de desarrollo, en las cuales el alumnado tenía que trabajar, mediante el uso de mapas, los saberes básicos y las competencias específicas escogidos. Aunque la literatura académica más reciente es partidaria del uso de las TIG, ya que permiten un mejor abordaje de los complejos problemas sociales y ambientales actuales y contribuyen mejor al desarrollo del pensamiento relacional espacial, al final se optó por el trabajo mediante fichas con mapas en papel. Las carencias en recursos informáticos detectadas en los centros piloto, tales como escasa disponibilidad de ordenadores, deficiente conexión a internet, entre otras, obligaron finalmente a desestimar la posibilidad de diseñar

actividades pensadas para trabajar con las TIG. A pesar de ello, se intentó preparar un material en formato analógico que, en la medida de lo posible, sustituyera las bondades de las TIG.

Las actividades de desarrollo se plantearon a partir de las preguntas y respuestas del pre-test, que se organizaban en los cuatro bloques de contenidos: medio ambiente, población, geografía económica y geopolítica. Partiendo de esas preguntas, y tanto para la escala global (mundo) como para la escala local (España), se propusieron actividades que, mediante el uso de mapas, fomentaran el trabajo de las relaciones espaciales. En cada actividad se introdujeron varios mapas interrelacionados, con el propósito de que los estudiantes, con la ayuda de preguntas guía, pudieran comprender e interpretar las relaciones espaciales existentes entre ellos. Al introducir varios mapas relacionados, un mapa dependiente y uno o varios mapas explicativos, se pretendían simular las técnicas de superposición de capas temáticas que se llevan a cabo en los SIG. A modo de ejemplo, para la pregunta: ¿En qué país se halla la región francófona de Quebec? Se diseñó una actividad en la cual la variable dependiente era un mapa de las principales lenguas habladas en el mundo en la actualidad, mientras que la variable explicativa se representaba con un mapa de los imperios coloniales del siglo XVIII. A veces los mapas se acompañaban de otra documentación, como fotografías, gráficos o textos que facilitaban y mejoraban la comprensión y lectura de los fenómenos estudiados. Por ejemplo, en la actividad de paisajes agrarios del mundo se incluyeron algunas fotografías de esos paisajes. O, en la actividad sobre los procesos de deslocalización y producción de minerales, se acompañaron los mapas con un texto sobre las causas que explican la presencia de grandes reservas de petróleo en el Golfo Pérsico. Al finalizar cada una de las actividades se proporcionaba al alumnado un mapa mudo en el cual debían mapear los fenómenos estudiados. De esa manera, no sólo se trabajaba la localización de los diferentes temas, sino que también se comprendían los motivos y las causas de esas localizaciones. Los ejercicios propuestos en las actividades de desarrollo debían realizarse en el aula de manera individual, utilizando como material de apoyo los libros de texto, internet y las explicaciones del profesor (Figura 1).

Figura 1. Secuencia didáctica de las actividades programadas.



Fuente: Elaboración propia

La actividad de cierre planteada tenía como finalidad facilitar la trasferencia de conocimientos y procedimientos y contribuir a su consolidación. Consistía en un trabajo a realizar en grupos cooperativos en el cual los estudiantes debían preparar enunciados de preguntas para un juego online, mediante la aplicación genial.ly. Se diseñaron dos formatos de juego uno para la escala global y otro para la local. Cada grupo debía preparar dos enunciados de preguntas de países para la escala global y dos enunciados de preguntas de provincias para la escala local. En cada enunciado se debía pedir el nombre y la localización de un país o una provincia y se tenían que aportar 4 pistas para su identificación, una pista para cada uno de los bloques temáticos trabajados (medio ambiente, población, geografía económica y geopolítica). Las pistas eran la clave para poder identificar el país o la provincia y localizarlo sobre el mapa. Al final debían compartir el juego

con el resto de la clase. El objetivo de la actividad era que los alumnos aplicasen de nuevo las relaciones espaciales estudiadas en la fase de desarrollo de una forma lúdica (Figura 1).

Inicialmente la situación de aprendizaje se programó para un total de 15 sesiones: actividad de inicio (1 sesión), actividades de desarrollo (11 sesiones) y actividades de cierre (3 sesiones). La evaluación del alumnado se realizaría a partir de dos evidencias: por un lado, el dossier de fichas de las actividades de desarrollo, y por otro, el trabajo de transferencia de la actividad de cierre. La calificación final se debía obtener valorando los criterios de evaluación escogidos, aunque se daba libertad a cada profesor para que utilizara los métodos e instrumentos adecuados a la estrategia docente de su centro.

3.3 Valoración del profesorado

Una vez aplicada la situación de aprendizaje en el aula, se llevó a cabo una valoración cualitativa de la misma, mediante entrevistas al profesorado que la había impartido. Se destacó el diseño adecuado de las actividades para trabajar con mapas. Según las apreciaciones realizadas, los mapas incluidos en las fichas presentaban un diseño que facilitaba su lectura: contenidos importantes claramente destacados y sin elementos extraños que provocasen ruido, simbología en color que permitía una correcta diferenciación de los fenómenos y adecuada selección de series de mapas interrelacionados. Todo ello contribuyó a despertar el interés y la motivación del alumnado, que además pudo comprobar que los mapas tienen utilidad y que ayudan a comprender mejor el mundo que los rodea. Se destacó también que las actividades permitían comprobar como fenómenos de distinta índole están relacionados y que el espacio es el nexo entre ellos. Según las valoraciones realizadas, los estudiantes no están demasiado acostumbrados a trabajar con mapas en las clases de Geografía e Historia y esa actividad intensiva con ellos supone una inmersión necesaria para afrontar el conocimiento geográfico.

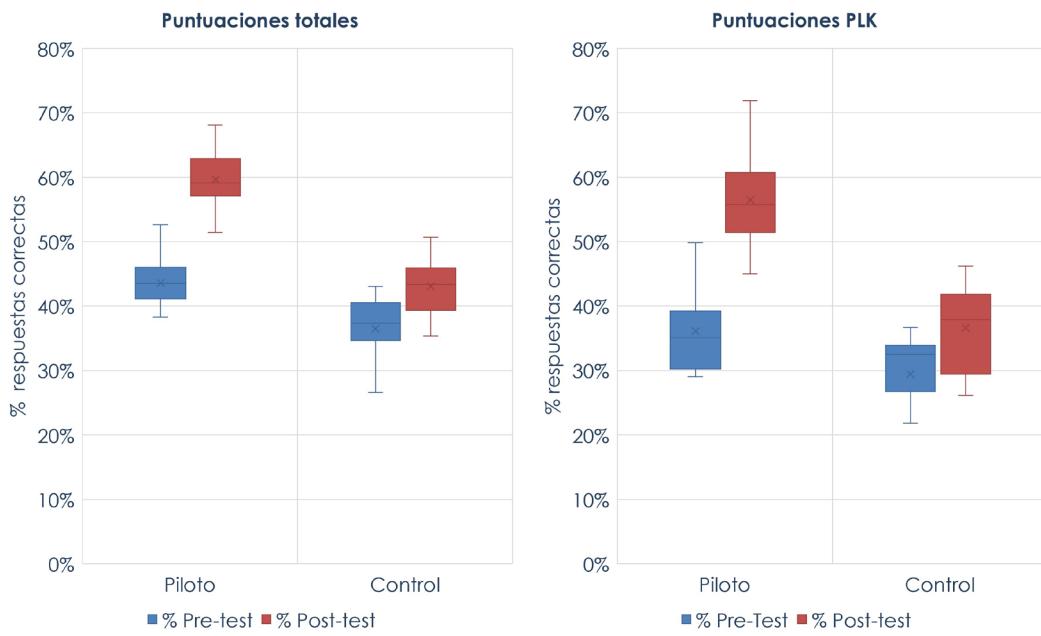
Sin embargo, también se detectaron aspectos que requerían ser revisados. En la mayoría de los casos se necesitó más tiempo del programado para poder realizar las actividades. De las 15 sesiones previstas inicialmente, en algunos casos se pasó a las 20. El principal motivo de esta ampliación de los plazos, hay que buscarlo en el hecho que las actividades estaban pensadas para ser trabajadas con el material de apoyo disponible en cada centro, es decir, libros de texto e internet, además de las explicaciones que pudiera dar el profesor. Ese material resultó insuficiente y los profesores tuvieron que preparar o improvisar más. Los alumnos aventajados pudieron ir trabajando de manera autónoma y sin problemas las actividades previstas, pero otros alumnos necesitaban información complementaria de apoyo para poder realizar las tareas, como contenidos teóricos o conceptuales que acompañasen cada uno de los mapas y que facilitasen su interpretación. En ese sentido, las actividades que incluían imágenes y textos de apoyo facilitaron la comprensión de los mapas.

3.4 Resultados del alumnado

Los resultados del alumnado mejoraron entre el pre-test y post-test (Figura 2). En los centros piloto se pasó de una puntuación global media de 4,3 sobre 10 en el pre-test a una puntuación de 5,9 en el post-test, lo que implicaba un incremento de 1,5 puntos. El análisis de la varianza, con un nivel de confianza del 95%, permite rechazar la hipótesis nula de esas diferencias, ya que el valor de F (38,93) es claramente superior al valor crítico (4,60). En los centros de control también se incrementó la puntuación, pero con unos baremos claramente inferiores, del 3,6 del pre-test se pasó al 4,3 del post-test. En este segundo caso el análisis de la varianza no permite rechazar la hipótesis nula, ya que el valor de F (3,80) es inferior al valor crítico (4,74). A la vista de esos resultados se puede deducir que aquellos estudiantes que trabajaron las actividades de relaciones espaciales mediante mapas experimentaron una mejora claramente superior en su grado de alfabetización geográfica, frente a aquellos que siguieron las clases convencionales.

Lo mismo ocurría con las preguntas relacionadas con la localización de lugares (PLK). En los centros piloto las puntuaciones medias se incrementaron del 3,6 del pre-test al 5,6 del post-test, 2 puntos de diferencia. El análisis de la variancia también permite rechazar la hipótesis nula, el valor de F (26,97) es superior al valor crítico (4,60), lo cual indica que esas diferencias son significativas. Mientras tanto, en los centros de control, la mejora los resultados fue moderada, 2,8 en el pre-test y 3,7 en el post-test, lo cual queda reflejado en el análisis de la varianza que no permite descartar la hipótesis nula, con un valor de F (2,59) inferior al valor crítico (4,74).

Figura 2. Resultados comparados de las pruebas pre-test y post-test en los centros piloto y de control.



Fuente: Elaboración propia

Es decir, que, aunque ya existía una pequeña brecha entre el grado de alfabetización geográfica del alumnado de los centros piloto y de los centros de control en octubre de 2023, esa se había hecho más grande después de pasar el curso, y después que los alumnos del grupo experimental hubieran realizado las actividades de intervención en el segundo trimestre.

4. Discusión de resultados

La valoración cualitativa del profesorado y los principales resultados del post-test permitieron corroborar que las actividades diseñadas para fomentar el razonamiento espacial con mapas mejoraron tanto el grado de alfabetización geográfica del alumnado como su capacidad de localizar lugares. La literatura académica insiste en la necesidad que el profesorado entienda la importancia que tienen los mapas tanto en la transmisión de las habilidades y conocimientos para su lectura e interpretación (Bednarz *et al.*, 2006), como en la capacidad de razonar espacialmente (Favier y van der Schee, 2014). A pesar de que la investigación sobre la lectura e interpretación de mapas es y ha sido importante, la habilidad para su análisis y el razonamiento espacial han sido menos estudiados. En ese sentido, la investigación se erige en una herramienta fundamental para proponer estrategias didácticas que contribuyan a la adquisición de esas competencias en la asignatura de geografía (Bednarz *et al.*, 2013).

La normativa educativa española y el currículum de la asignatura de Geografía e Historia plantean, sin embargo, algunos obstáculos que deben ser convenientemente afrontados. Aunque son escasos los criterios de evaluación o los saberes básicos incluidos en el currículo de la LOMLOE que implican el trabajo directo con mapas, es posible diseñar actividades que los incluyan. Por ejemplo, el criterio 2.1 (Tabla 1), trata sobre el uso de herramientas que permiten explicar problemas a distintas escalas temporales y espaciales, de lo local a lo global. El criterio 3.1 se centra en el trabajo de los ODS aplicando métodos como mapas, representaciones gráficas o imágenes. Y, el criterio 4.1 se focaliza en la capacidad de comprender el funcionamiento del entorno mediante el análisis multicausal. Esos tres criterios, escogidos para el diseño de la situación de aprendizaje, permiten el análisis de las relaciones espaciales mediante el uso de mapas.

El trabajo diario con mapas interrelacionados contribuyó a mejorar el aprendizaje de los estudiantes en lo que respecta a su lectura, interpretación y análisis, en la misma línea que apuntaban otros autores (MacEachren, 1991; Gersmehl, 2023). Mediante la comparación de mapas los alumnos podían comprender los motivos que se escondían tras las localizaciones de los fenómenos. Y, cuando se buscan razones para las ubicaciones mejora la memoria de dónde están los lugares (Stimpson, 1991).

La propuesta de actividades, en las que los mapas se incluyen como si fueran capas temáticas de un sistema de información geográfica, es una manera de acercar la filosofía de estas herramientas a las aulas, cuando aún no se dispone de los recursos necesarios y adecuados para poder utilizar las TIG. Las limitaciones derivadas del escaso nivel de tecnología disponible en las escuelas (Bednarz *et al.*, 2006) contrastan con los mayores requerimientos de las aplicaciones TIG. Aun así, de cara a futuras investigaciones, se plantea la posibilidad de llevar a cabo propuestas similares a la realizada en el presente trabajo, pero utilizando las TIG, para poder comprobar hasta qué punto contribuyen a la adquisición de las competencias espaciales del alumnado. Lateh y Raman (2005) realizaron un experimento con una muestra de 106 alumnos de secundaria que organizaron en dos grupos, uno en el que se utilizaron mapas animados y otro en el que se usaron mapas en estáticos. Después de llevar a cabo un pre-test y un post-test, los alumnos del primer grupo mostraron un mayor avance que los del grupo de control.

Las valoraciones de la situación de aprendizaje realizadas por el profesorado que la había desarrollado fueron en general positivas, excepto en un aspecto, la temporalización. La principal modificación introducida durante la intervención fue incrementar el número de sesiones, por diversos motivos: porque el material de apoyo resultó insuficiente y porque una parte del alumnado, especialmente aquel con necesidades especiales, requirió de más tiempo para adquirir las competencias y contenidos correctamente. La utilización de información complementaria en forma de textos o imágenes puede ayudar a mejorar la interpretación de los mapas (MacEachren, 1991; Gersmehl, 2023). En aquellas actividades en las cuales se utilizaron otros documentos para interpretar el mapa, los profesores observaron una mayor comprensión de los fenómenos analizados. En ese contexto, y de cara a futuras intervenciones se prevé ampliar la documentación de apoyo en todas las actividades y dado que muchos de los fenómenos abordados implican también una dimensión temporal, se plantea la conveniencia de utilizar ejes cronológicos como herramientas complementarias a los mapas.

Los principales resultados obtenidos en el post-test certifican la bondad de las actividades planteadas, el alumnado que las realizó incrementó en un 35,9% la puntuación media obtenida respecto del pre-test. En un estudio llevado a cabo por de Miguel y de Lázaro (2020), en el que se utilizaban WebGIS, se obtuvieron resultados parecidos, de una puntuación de 3,40/5 en el pre-test se pasó una puntuación de 4,31/5 en el post-test. En cualquier caso, los resultados de nuestro post-test deberán ser analizados con un mayor detalle en próximos trabajos para comprender el alcance de la influencia de la situación de aprendizaje en la mejora observada.

5. Conclusiones

El presente trabajo se inscribe en el campo de las investigaciones sobre la alfabetización geográfica y específicamente se centra en el diseño de propuestas didácticas que tienen como objetivo mejorar la lectura e interpretación de mapas en alumnado de educación secundaria. La concreción y el desarrollo de una secuencia de actividades que fomenta el razonamiento espacial mediante la comparación de mapas constituye la principal novedad. Casi siempre los estudios que tratan el actual tema de investigación lo hacen desde un punto de vista teórico, mientras que son pocos los que llevan a cabo trabajos prácticos de experimentación.

El currículum oficial de la asignatura de Geografía e Historia para los cursos 3º y 4º de ESO no incluye demasiadas competencias específicas, criterios de evaluación o saberes básicos que impliquen el trabajo directo con los mapas. Sin embargo, es posible el diseño de actividades que, utilizando mapas, permitan comprobar como el espacio es el nexo en las relaciones de fenómenos de distinta índole, dando así respuesta a la pregunta de la situación de aprendizaje ¿Para qué sirven los mapas?

Además, se ha constatado que las actividades desarrolladas han contribuido a una mejora significativa en las capacidades del alumnado. Las valoraciones cualitativas realizadas por el profesorado que impartió la situación de aprendizaje y los resultados del post-test permiten concluir que el alumnado que llevó a cabo las actividades de razonamiento espacial programadas mostró una mejoría notable en su grado de alfabetización geográfica y en la capacidad de leer e interpretar mapas, por encima de aquellos estudiantes de los grupos de control que no las habían trabajado.

Finalmente, hay que señalar que la investigación permite avanzar en la manera en que el docente debe abordar la enseñanza de los mapas y los fenómenos geográficos en la educación secundaria, posibilitando el diseño de estrategias que mejoren y fortalezcan la competencia espacial del alumnado.

Agradecimientos

Este artículo se ha realizado con la financiación del Proyecto de Generación de Conocimiento El conocimiento geográfico sobre España, Europa y el Mundo entre los estudiantes de ESO (COGESO), Proyecto PID2021-124390OB-I00 financiado por MICIU/AEI /10.13039/501100011033 y por FEDER, UE.

6. Referencias

- Bednarz, S., Acheson, G. y Bednarz, R. (2006). Maps and map learning in social studies. *Social Education*, 70(7), 398-404.
- Bednarz, S., Heffron, S. y Huynh, N. (2013). *A road map for 21st century geography education: Geography education research* (Report from the Geography Education Research Committee of the Road Map for 21st Century Geography Education Project). Association of American Geographers.
- Bikar, S., Rathakrishnan, B., Sharif, S., Talin, R. y Ebey, O. (2016). The effects of geography information system (GIS) based teaching on underachieving students' mastery goal and achievement. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(4), 119-134.
- Claudino, S. y Mendes, L. (2021). Project "We propose!" Territorial citizenship and curricular innovation in Portuguese geographical education. *Didáctica Geográfica*, 22, 47-71. <https://doi.org/10.21138/DG.564>
- Collins, L. (2017). The Impact of Paper Versus Digital Map Technology on Students' Spatial Thinking Skill Acquisition. *Journal of Geography*, 1-16. <http://dx.doi.org/10.1080/00221341.2017.1374990>
- Dal, B. (2008). Assessing students' acquisition of basic geographical knowledge. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 17(2), 114-130. <http://dx.doi.org/10.1080/10382040802148588>

- De Miguel, R. y De Lázaro, M. (2020). WebGIS implementation and effectiveness in secondary education using the Digital Atlas for Schools. *Journal of Geography*, 119(2), 74-85. <https://doi.org/10.1080/00221341.2020.1726991>
- Domènech, J. (2023). Reflexions i orientacions per al desplegament del nou currículum de ciències a l'ESO. *Ciències*, 45, 55-72.
- Favier, T. y van der Schee, J. (2014). The effects of geography lessons with geospatial technologies on the development of high school students' relational thinking. *Computers & Education*, 76, 225-236. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.04.004>
- García, A. (2023). Diseño de situaciones de aprendizaje en física y química conforme a la LOMLOE. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 7(1), 109-127. <https://doi.org/10.17979/arec.2023.7.1.9436>
- Gersmehl, P. (1996). *Why not here? Teaching geography to a new standard*. National Council for Geographic Education.
- Gersmehl, P. (2023). Tour of a map-reader's brain, part 4: Regions and associations. *The Geography Teacher*, 20(4), 154-162. <https://doi.org/10.1080/19338341.2023.2292124>
- Gómez, I. y Binimelis, J. (2020). Aprender y enseñar con la escala del mapa para el profesorado de la "generación Z": la competencia digital docente. *Ar@cne Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*, 238, 1-18. <https://doi.org/10.1344/ara2020.238.30561>
- González, J., Bel, J., Colomer, J. y Rivero, P. (2024). La investigación sobre el uso del libro de texto de Ciencias Sociales, Geografía e Historia en España: una revisión sistemática. *Revista Complutense de Educación*, 35(2), 293-306. <https://dx.doi.org/10.5209/rced.85747>
- Harthorne, R. (1939). *The nature of geography*. Association of American Geographers.
- Harwood, D. y Rawlings, K. (2001). Assessing young children's freehand sketch maps of the world. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 10(1), 20-45. <https://doi.org/10.1080/10382040108667422>
- Jerez, O. (2014). Propuesta de diseño de unidades didácticas organizadas en torno a la adquisición de competencias geográficas. En R. Martínez y E. Tonda (Eds.), *Nuevas perspectivas conceptuales y metodológicas para la educación geográfica* (Vol. I, pp. 421-440). Grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación de Geógrafos Españoles (AGE).
- Lane, R., Carter, J., y Bourke, T. (2019). Concepts, conceptualization, and conceptions in geography. *Journal of Geography*, 118(1), 11-20. <https://doi.org/10.1080/00221341.2018.1490804>
- Lateh, H. y Raman, A. (2005). A study on the use of interactive web-based maps in the learning and teaching of Geography. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, 2(3), 99-105.
- Liu, S. y Zhu, X. (2008). Designing a structured and interactive learning environment based on GIS for secondary geography education. *Journal of Geography*, 107(1), 12-19. <https://doi.org/10.1080/00221340801944425>
- MacEachren, A. (1991). The role of maps in spatial knowledge acquisition. *The Cartographic Journal*, 28(2), 152-162. <http://dx.doi.org/10.1179/000870491787859223>
- McLeod, K. (2000). Our sense of Snow: the myth of John Snow in medical geography. *Social Science & Medicine*, 50, 923-935. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(99\)00345-7](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(99)00345-7)
- Nieto, A., Cárdenas, G. y Ríos, N. (2023). Aplicaciones didácticas de la geografía a través de las TIG. Unidades didácticas en secundaria con ArcGIS Online. En *XXVIII Congreso de la Asociación Española de Geografía. Geografía: Cambios, Retos y Adaptación* (pp. 1721-1730). AGE y Universidad de la Rioja. <https://doi.org/10.21138/CG/2023.Ic>
- Ortiz, E. (2020). Aplicación didáctica de los mapas y la cartografía como instrumentos de formación en el aula. *Revista de Ciencias Sociales*, 167, 193-205. <https://doi.org/10.15517/rcs.v0i167.42990>
- Rod, J., Larsen, W. y Nilsen, E. (2010). Learning geography with GIS: Integrating GIS into upper secondary school geography curricula. *Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian Journal of Geography*, 64(1), 21-35. <https://doi.org/10.1080/00291950903561250>
- Scallon, G. (1988). *L'évaluation formative des apprendisages*. Québec: Les presses de l'Université de Laval.
- Sebastián, M. y de Miguel, R. (2017). Educación geográfica 2020: IBERPIX y Collector for ArcGIS como recursos didácticos para el aprendizaje del espacio. *Didáctica Geográfica*, 18, 231-246.
- Smith, P. y Ragan, T. (1999). *Instructional design*. Merrill Prentice Hall.
- Stimpson, P. (1991). Is it a long way to Tipperary? Suggestions for improving students' locational knowledge. *Journal of Geography*, 90(2), 78-82. <http://dx.doi.org/10.1080/00221349108979240>
- Taylor, W. y Brandon, P. (2006). The effectiveness of interactive maps in secondary historical geography education. *Cartographic perspectives*, 55, 16-33. <https://doi.org/10.14714/CP55.325>
- Verdi, M. y Kulhavy, R. (2002). Learning with maps and texts: An overview. *Educational Psychology Review*, 14(1), 27-46.