

La competencia geoespacial y la alfabetización digital de la dimensión global en el alumnado de secundaria*

Isabel María Gómez-Trigueros

Universitat d'Alacant. Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas
isabel.gomez@ua.es

Gabriel Mateu Janer
Bartomeu Sastre Canals
Jaume Binimelis Sebastián

Universitat de les Illes Balears. Departamento de Geografía
gabriel.mateu@uib.cat
bartomeu.sastre@uib.es
jaume.binimelis@uib.es



© de la autora y los autores

Recibido: junio de 2024
Aceptado: enero de 2025
Publicado: marzo de 2025

Resumen

La alfabetización geográfica se presenta como uno de los conocimientos imprescindibles en la formación obligatoria. El objetivo de esta investigación es analizar las habilidades espaciales de estudiantes de educación secundaria a partir de sus conocimientos sobre contenidos geográficos globales y su competencia geoespacial. La metodología se ha basado en el uso de un cuestionario en línea de contenidos de geografía económica, social, demográfica y física, así como la geolocalización de unidades territoriales del mundo en cartografía virtual. La muestra participante está formada por 275 estudiantes de tercero de educación secundaria de las Islas Baleares. Los resultados muestran una escasa alfabetización geográfica y una falta de competencias geoespaciales. Se comprueba la importancia de los medios de comunicación, la distancia espacial y el tamaño de las unidades territoriales para su reconocimiento y su correcta geolocalización. Esta investigación supone un diagnóstico de la enseñanza de la geografía y propone cambios en su didáctica.

Palabras clave: alfabetización geográfica; competencia espacial; PLK; tecnologías; educación secundaria

* Este artículo se ha realizado y financiado en el marco 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 MCIN/AEI /10.13039/501100011033/ y por FEDER Una manera de hacer Europa.

Resum. *La competencia geoespacial i l'alfabetització digital de la dimensió global en l'alumnat de secundària*

L'alfabetització geogràfica es presenta com un dels coneixements imprescindibles a la formació obligatòria. L'objectiu d'aquesta investigació és analitzar les habilitats espacials d'estudiants d'educació secundària a partir dels coneixements sobre els continguts geogràfics globals i la competència geoespacial. La metodologia s'ha basat en l'ús d'un qüestionari en línia de continguts de geografia econòmica, social, demogràfica i física, així com la geolocalització d'unitats territorials del món en cartografia virtual. La mostra participant està formada per 275 alumnes de tercer d'educació secundària de les Illes Balears. Els resultats mostren una escassa alfabetització geogràfica i una manca de competències geoespacionals. S'hi comprova la importància dels mitjans de comunicació, la distància espacial i la grandària de les unitats territorials per reconèixer-les i geolocalitzar-les correctament. Aquesta investigació representa un diagnòstic de l'ensenyament de la geografia i proposa canvis en la seva didàctica.

Paraules clau: alfabetització geogràfica; competència espacial; PLK; tecnologies; educació secundària

Résumé. *Compétence géospatiale et alphabétisation numérique de la dimension globale chez les élèves du secondaire*

L'alphabetisation géographique est présentée comme l'un des savoirs essentiels de la formation obligatoire. L'objectif de cette étude est d'analyser les compétences spatiales des élèves de l'enseignement secondaire en fonction de leur connaissance du contenu géographique mondial et de leur compétence géospatiale. La méthodologie se fonde sur l'utilisation d'un questionnaire en ligne avec des contenus de géographie économique, sociale, démographique et physique, ainsi que sur la géolocalisation des unités territoriales du monde dans la cartographie virtuelle. L'échantillon participant est composé de 275 élèves de 3ème année du secondaire des Îles Baléares. Les résultats montrent une faible culture géographique et un manque de compétences géospatiales. On vérifie l'importance des médias, la distance spatiale et la taille des unités territoriales pour leur reconnaissance et leur géolocalisation correcte. Cette recherche implique un diagnostic de l'enseignement de la géographie et propose des changements dans sa didactique.

Mots-clés : alphabétisation géographique ; compétence spatiale ; PLK ; technologies ; enseignement secondaire

Abstract. *Geospatial competence and digital literacy of the global dimension in secondary school students*

Geographical literacy is presented as one of the essential knowledges in compulsory training. The objective of this study is to analyse the spatial skills of secondary education students based on their knowledge of global geographical content and their geospatial competence. The methodology has been based on the use of an online questionnaire with content of economic, social, demographic and physical geography, as well as the geolocation of territorial units of the world in virtual cartography. The participating sample is made up of 275 third-year secondary school students from the Balearic Islands. The results show low geographical literacy and a lack of geospatial competencies. The importance of the media, spatial distance, and the size of the territorial units are verified in terms of their recognition and correct geolocation. This research involves a diagnosis of the teaching of geography and proposes changes in its didactics.

Keywords: geographical literacy; spatial competence; PLK; technologies; secondary education

Sumario

1. Introducción	4. Discusión
2. Metodología	5. Conclusiones
3. Resultados	Referencias bibliográficas

1. Introducción

Las directrices recogidas en la Estrategia Digital de la Unión Europea 2022, adoptada en diciembre por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (Decisión UE- 2022/2481), fijan una serie de objetivos y metas que guiarán la transformación digital de Europa en esta década. Entre otros aspectos, se señalan las competencias digitales como elementos esenciales para reforzar la resiliencia colectiva como sociedad, además de reconocerse como un requisito previo para participar activamente en el Decenio Digital, tal como se explica en la Agenda de Capacidades Europea (<<https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en>>).

El contexto educativo actual ha tenido en cuenta estos requerimientos formativos, lo que ha generado un paradigma pedagógico que persigue un conocimiento global y aplicado, vinculado a una educación en términos de competencia. Esta nueva concepción de la educación implica cambios sustanciales que transforman el qué enseñar y el cómo enseñar, por ello entran en escena las competencias clave.

Existen multitud de definiciones de *competencia*, así, desde la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), a través del proyecto Definition and Selection of Competencies (DeSeCo, 2003), es descrita como un conjunto de capacidades, habilidades y/o destrezas básicas que se constituyen en los aprendizajes imprescindibles para la ciudadanía, enmarcada en la sociedad de la información y del conocimiento (SIC). Entre las competencias clave, el Consejo Europeo (2018) señala la competencia en comunicación lingüística; la competencia plurilingüe (o multilingüe); la competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería; la competencia digital; la competencia personal, social y de aprender a aprender; la competencia ciudadana; el sentido de la iniciativa y del espíritu emprendedor, y la conciencia y las expresiones culturales (Gómez-Trigueros, 2020). A partir de su concreción, en el contexto español se desarrolló la Ley Orgánica, de 3 de mayo, de Educación (2006) incorporando las competencias en la redacción del texto normativo, dotándolas de un sentido transversal desde las diferentes materias. Posteriormente, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (2020), ha transformado ciertos aspectos curriculares, situando a las competencias en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, formulando los criterios de evaluación y las metas educativas en términos exclusivamente competenciales (Esteban y Gil, 2022).

Para que estas competencias tengan su acogimiento en el ámbito educativo, se requiere el desarrollo de destrezas como la capacidad para la aplicación de

los principios y los procesos matemáticos, la resolución de operaciones, las habilidades vinculadas con el tratamiento de la información, la lectura multimodal, la producción de textos y la comprensión de los términos y de los conceptos espaciales, formales y de datos, entre otros. Este último aspecto de la comprensión de conceptos espaciales hace referencia a la denominada *habilidad espacial* (HE) y al conjunto de capacidades relacionadas con el posicionamiento, la localización y la comprensión del territorio en el área de la geografía. En términos de competencia, y en niveles educativos básicos como la educación primaria y la secundaria, se ha generalizado el uso del término *competencia espacial* (CE) vinculado a la alfabetización espacial.

1.1. *Competencia espacial*

Aunque no existe un consenso claro sobre la definición de CE, Gersmehl y Gersmehl (2007) se refieren a ella como el conjunto de capacidades que las geógrafas y los geógrafos utilizan en su tarea habitual para analizar las relaciones espaciales en el entorno. Esta competencia se reconoce como una habilidad primaria, que tiene un rol relevante en la puesta en práctica del pensamiento simple, vinculado a contextos cotidianos de la vida del ser humano tales como la orientación en los desplazamientos; el desarrollo de otras tareas habituales, como comprar alimentos en un supermercado, asistir al centro de trabajo, utilizar un medio de transporte, etc. También participa en la configuración del pensamiento complejo vinculado con tareas científicas (Likouri et al., 2017) y con la relación de conocimientos, por ejemplo, en geografía, la comprensión de los nodos de crecimiento económico de un país, su relación con los movimientos de población, etc. (Gómez-Trigueros, 2018; Purwanto et al., 2021).

De hecho, muchos académicos han definido la capacidad espacial como un punto focal en una serie de ciencias y actividades científicas, como las matemáticas (Garrido et al., 2022), la música, la tecnología o las ciencias naturales (Johnson y McNeal, 2022), así como desde la perspectiva STEM (Rodán et al., 2016).

Diversos estudios convergen en caracterizar la CE como la habilidad de un individuo para comprender e integrar objetos espaciales a través de conceptos espaciales, herramientas de representación y procesos cognitivos (Aliman et al., 2019) que logran transformar información simbólica no lingüística.

Las habilidades de pensamiento espacial son fundamentales para sobrevivir en la era del milenio. La ciudadanía debe ser capaz de leer, comprender y utilizar un plano o un mapa para poder orientarse en el espacio. La CE se incluye en un tipo de inteligencia que involucra objetos y que permanece ligada al mundo concreto. Es por esto que su consecución se vincula a la identificación de componentes tales como la percepción espacial o la capacidad de localizar la posición de un elemento; la visualización espacial o la capacidad de detectar y comprender el movimiento o el desplazamiento de un objeto y sus partes; las rotaciones mentales de figuras 2D y 3D; las relaciones espaciales o la capacidad de interpretar los elementos que conforman un objeto y la relación entre sus partes, y la orientación espacial propia, tanto física como mental (Villa, 2016).

1.2. *La competencia espacial y la geografía*

La geografía incluye la CE como una competencia imprescindible para lograr la consecución de los aprendizajes curriculares propios de esta disciplina y, por tanto, la alfabetización geográfica del alumnado (Imaniar et al., 2021). Sin una correcta CE, el aprendizaje geográfico se convierte en memorístico y nemotécnico, por lo que pierde su utilidad para la vida diaria y deja de ser parte integral del proceso de pensamiento formativo (Likouri et al., 2017). El objetivo de las habilidades de pensamiento espacial es permitir a los estudiantes que comprendan las relaciones entre los elementos y los factores que influyen, por ejemplo, en las condiciones de desarrollo económico de determinadas áreas del mundo, en los movimientos de población de unos lugares a otros y en los problemas ambientales, y que facilitan la elaboración de propuestas de acción ante los grandes retos del milenio (Purwanto et al., 2021).

Diferentes estudios coinciden en afirmar que las habilidades espaciales se pueden adquirir a través de la educación y el trabajo desde el entorno físico de los estudiantes (Cortés et al., 2020), con tareas que impliquen el uso de cartografías o desplazamientos espaciales (Carbonell-Carrera et al., 2020; Likouri et al., 2017).

Una de las acciones que permite la mejora del pensamiento espacial desde la disciplina geográfica es proponer enfoques educativos, que aborden la puesta en práctica de la CE desde una perspectiva activa y holística. En esta línea, el planteamiento de actividades mediadas por las tecnologías de la información geográfica (TIG) en relación con la resolución de retos mejora tanto la capacidad espacial como los resultados del aprendizaje de la geografía (Wijayanto et al., 2023).

La geografía, como materia, favorece la adquisición y el perfeccionamiento de las habilidades de pensamiento espacial, logrando que los conocimientos geográficos relacionados con el espacio trasciendan la tradicional visión teórica y descriptiva, involucrando activamente a los estudiantes en una comprensión relacional de los fenómenos espaciales para un mejor reconocimiento de su entorno local y global (Mkhize, 2023).

La orientación y la representación, dos factores clave en la capacidad espacial, también se pueden desarrollar con la implementación de estrategias de aula que incluyan la exploración, la localización y el análisis de los elementos del paisaje (Sarno, 2012). En particular, la capacidad de geolocalizar un lugar (PLK) ha sido una de las tareas que, tradicionalmente, se han vinculado con la ciencia geográfica. La localización de elementos físicos y humanos en las cartografías en papel ha sido la forma de calificar el nivel de CE de los estudiantes (Buzo-Sánchez et al., 2023; Zhu et al., 2016). No obstante, el PLK ha ido, poco a poco, relegándose a un segundo plano en las aulas ante la aparición de TIG, herramientas que, según algunos autores, no precisan de una capacitación en conocimientos espaciales profunda para su uso, pero que tienen el potencial de mejorar el aprendizaje de los estudiantes y el éxito de la instrucción de los docentes, y que además pueden ayudar al estudiantado a extraer conclusiones, resolver problemas

y tomar decisiones (Bednarz, 2004). Esta proliferación de recursos tecnológicos de orientación ha generado una disminución de la CE del estudiantado con el consiguiente deterioro en el reconocimiento espacial y una menor comprensión de los fenómenos y de las interrelaciones territoriales. De igual forma, la alfabetización geográfica ha propuesto el trabajo con proyecciones cartográficas para reconocer las regiones del mundo. Las distorsiones de las diferentes proyecciones utilizadas han generado problemas en la comprensión de los espacios y, también, de su geolocalización (Battersby y Montello, 2009). Para analizar este tipo de dificultades en la adquisición y el desarrollo de la CE, este trabajo presenta los resultados obtenidos del trasvase de esa misma inquietud al ámbito geográfico de las Islas Baleares, con los siguientes objetivos:

- OB1. Conocer el grado de alfabetización geográfica sobre contenidos de dimensión global relacionados con demografía, población, sociopolítica, geografía física y económica que presentan los estudiantes de secundaria.
- OB2 Analizar el nivel en competencias espaciales para la geolocalización de unidades territoriales de dimensión global de los estudiantes de secundaria (PLK).

2. Metodología

Este trabajo analiza el grado de alfabetización en competencia espacial y geolocalización del alumnado de tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en el ámbito de las Islas Baleares; se ha desarrollado al amparo de un proyecto más amplio del Ministerio de Ciencia e Innovación en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (proyecto de generación de conocimiento *El conocimiento geográfico sobre España, Europa y el Mundo entre los estudiantes de ESO (COGESO)*, PID2021-124390OB-I00) que se sustente en la estructura de investigación cuasiexperimental entre grupos (Sáenz y Támez, 2014), con una primera fase de evaluación previa de diagnóstico en equipos de control y experimentales, una segunda fase de intervención en los grupos experimentales y una tercera fase de evaluación posterior, analizando los resultados obtenidos en ambos grupos (de control y experimentales).

En este artículo se presentan los resultados obtenidos en relación con los conocimientos geográficos de la dimensión global del instrumento de diagnóstico que ejerce de primera fase dentro del proyecto.

2.1. Participantes y contexto

La selección de los participantes se ha llevado a cabo mediante un muestreo no probabilístico (muestreo disponible o de conveniencia). Los integrantes de esta investigación han sido estudiantes de tercero de ESO de ocho centros públicos de la comunidad autónoma de Baleares, siete centros situados en Mallorca (Albuhaira, Berenguer d'Anoia, La Ribera, Alcúdia, Manacor, Damià Huguet y Sineu) y uno en Menorca (Josep Miquel i Guàrdia).

Tabla 1. Participantes por género y centro de estudios

Centro	Género						Total	
	M	%	H	%	Otros	%	n	%
Control Manacor	22	38,6%	29	50,8%	6	10,6%	57	20,7%
Control Sineu	14	60,8%	9	39,2%	0	0%	23	3,1%
Control Alcúdia	11	57,8%	7	36,9%	1	5,3%	19	6,9%
Control Damià Huguet	7	41,2%	10	58,8%	0	0%	17	6,1%
Total de grupos de control	54		55		7		116	42,1%
Experimental Josep Miquel i Guàrdia	32	56,1%	24	42,2%	1	1,7%	57	20,7%
Experimental Albuhaira	14	34,2%	27	65,8%	0	0%	41	14,9%
Experimental La Ribera	8	57,2%	6	42,8%	0	0%	14	5%
Experimental Berenguer d'Anoia	19	40,4%	28	59,6%	0	0%	47	17%
Total de grupos experimentales	73		85		1		159	57,8%
Total	127	46,2%	140	50,9%	8	2,9%	725	100%

Fuente: resultados del cuestionario. Elaboración propia.

La muestra participante está formada por 275 estudiantes, de un universo total de 11.400 ($n = 11.400$), organizada en centros de control (116 estudiantes) y centros experimentales (159 estudiantes). Dicha cifra ($n = 275$) alcanza el nivel de confianza del 90%, con un margen de error del 5%. Por tanto, se considera representativa del total de la muestra estudiada.

En relación con la composición por género, el número de hombres es algo superior al de mujeres, con una representación del 50,9% ($n = 140$) frente al 46,2% ($n = 127$) y el 2,9% ($n = 8$) de estudiantes que han marcado «otros» (tabla 1).

La representatividad de los grupos de control y experimental se encuentra equilibrada. Los centros de control suponen el 42,1% ($n = 116$) del total de estudiantes participantes en la investigación, y los centros experimentales representan el 57,8% ($n = 159$) del total de la muestra (tabla 1).

2.2. Instrumento de la investigación

Con el objetivo de conocer y diagnosticar los saberes espaciales del alumnado de tercer curso de ESO, se ha diseñado un instrumento formado por 86 preguntas organizadas en los siguientes apartados: *a*) datos sociodemográficos y económicos de los participantes (17 preguntas); *b*) uso de Internet y de las tecnologías asociadas o competencia digital manipulativa (9 preguntas); *c*) competencia espacial general (10 preguntas); *d*) conocimientos espaciales de dimensión local (10 preguntas); *e*) conocimientos espaciales de dimensión global (10 preguntas), y *f*) geolocalización de elementos en mapas virtuales (30 preguntas). El formato del instrumento creado *ad hoc* está inspirado en la estructura de otros trabajos similares que analizan estos conocimientos (Raento y Hottola, 2005).

Tras su diseño, el instrumento ha sido validado por personas expertas de diversas universidades españolas a través del método del panel de expertos. La composición del panel se ajustó a los objetivos de la investigación. Así, se

Tabla 2. Características profesionales del panel de expertos

Categoría profesional	Área de conocimiento	Centro de trabajo
Profesora titular	Geografía Humana	Universidad de Castilla-La Mancha
Profesor titular	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Castilla-La Mancha
Profesor contratado doctor	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Salamanca
Profesora contratada doctora	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Alicante
Profesor contratado doctor	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Alicante
Profesor contratado doctor	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Valencia
Profesora ayudante doctora	Didáctica de las Ciencias Sociales	Universidad de Alicante
Profesor de primaria	Grado en Primaria	Colegio público
Profesora de secundaria	Licenciada en Geografía e Historia	IES público
Profesor de secundaria	Licenciado en Geografía e Historia	IES público
Profesora de secundaria	Licenciada en Geografía e Historia	IES público
Profesora de secundaria	Grado en Geografía	IES público
Profesor de secundaria	Licenciado en Geografía e Historia	IES público
Profesor de secundaria	Licenciado en Geografía e Historia	IES público

Fuente: elaboración propia.

seleccionaron personas expertas con conocimientos en competencia geoespacial y didáctica de las ciencias sociales, así como experiencia en docencia en el nivel educativo de secundaria y en el universitario (tabla 2).

Una vez conformado dicho panel, se les invitó a participar en el proceso de validación a través de un correo electrónico en donde se informaba de los objetivos de la investigación, la composición de la muestra y el instrumento configurado por los investigadores. Se les envió también una ficha para evaluar el instrumento y se les emplazó a remitir sus respuestas en un plazo máximo de dos semanas. Transcurrido ese tiempo, los expertos y las expertas emitieron sus juicios, en una escala de intervalo de 5 puntos, sobre la pertinencia y la adecuación, la coherencia interna y la importancia de las cuestiones que pretendían formularse. De igual forma, se les solicitó una valoración general del constructo en una escala de Likert de cinco puntos, siendo 1 el valor correspondiente a «totalmente inadecuado» y el valor 5, a «muy adecuado». Tras administrar el instrumento de evaluación en dos rondas, se obtuvieron las respuestas del grupo de personas expertas. Los resultados finales obtenidos arrojan una media superior a 4 en la valoración general del cuestionario y una baja dispersión de las respuestas sobre la pertinencia y la adecuación ($M = 4,5$; $SD = 0,18$) y la coherencia interna del instrumento ($M = 4,3$; $SD = 0,38$). De igual forma, se obtuvo un valor de general en la fiabilidad y en la consistencia interna del total de la escala ($\alpha = 0,858$). Cabe señalar que las cuestiones relativas a la adecuación del cuestionario a los objetivos de la investigación obtuvieron un valor superior a 0,8 ($\alpha = 0,883$).

Para los ajustes del instrumento final, se atendió a los resultados obtenidos en una prueba piloto realizada durante el curso académico 2022-2023 en tres centros públicos de Baleares, dos de los cuales son participantes en esta investigación. Se trata de los institutos Albuhaire, de Muro; Berenguer d’Anoia, de

Inca, y Bendinat, de Calvià. Participaron 151 estudiantes de tercer curso de ESO. Los resultados obtenidos permitieron adecuar la plataforma de trabajo en la que se alojó el instrumento, los grafismos y las cartografías, así como la forma de temporalizar el proceso en los centros.

2.3. Procedimiento

En relación con el procedimiento de la investigación, cabe señalar que consta de tres fases. En la primera fase, una vez conformado y validado el instrumento y creados los grupos de control y experimental (ver apartados los 2.1 y 2.2 de este artículo), se procedió a la realización del cuestionario por parte de la muestra participante durante los meses de octubre de 2023. En la segunda fase los docentes intervienen en el aula de los grupos experimentales y desarrollan diferentes actividades relativas a las competencias geoespaciales, trabajando los saberes básicos geográficos relacionados con la geolocalización, los contenidos demográficos, sociopolíticos y de geografía física y geografía económica. Esta fase se implementó desde el mes de febrero hasta el mes de abril de 2024. En la tercera fase se vuelve a distribuir el cuestionario en los grupos de control y experimental para medir los aprendizajes alcanzados. Tanto la segunda fase como la tercera se encuentran todavía en proceso de implementación, con lo que cumplen con los plazos del proyecto del que forman parte (Proyecto PID2021-124390OB-I00).

En este artículo se muestran los resultados relativos a la dimensión espacial global de la muestra participante que se corresponden con las preguntas sobre alfabetización espacial mundial.

Entre las unidades espaciales se seleccionaron países y zonas geográficas que respondieran a diferentes aspectos de la geografía trabajados en el aula de secundaria. De manera concreta, estas unidades territoriales fueron Japón, Estados Unidos, Indonesia, Golfo Pérsico, Sudeste Asiático, República del Congo, Ucrania, Canadá, Groenlandia y Chile (tabla 3).

Tabla 3. Unidades territoriales y vinculación con aspectos geográficos

Unidad territorial	Aspecto geográfico relacionado	Saber básico geográfico
Japón	Geografía de la población y demografía	Envejecimiento de la población
Estados Unidos	Geografía de la población	Migraciones y movimiento espacial
Indonesia	Geografía económica	Economía
Golfo Pérsico	Geografía económica	Riqueza del subsuelo y petróleo
Sudeste Asiático	Geografía económica	Cultivo del arroz
República del Congo	Geografía económica	Extracción de minerales del subsuelo
Ucrania	Sociopolítica	Sociopolítica
Canadá	Geografía social	Cultura y sociedad
Groenlandia	Geografía física	Impacto antrópico
Chile	Geografía física	Clima

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Preguntas de la dimensión global

Preguntas

- P1. La mayoría de países del mundo experimentan un aumento del número y de la proporción de personas mayores de 65 años. ¿Cuál de los países siguientes es el que tiene una mayor proporción de personas mayores de 65 años?
- P2. ¿Cuál de estos países es un gran receptor de personas que emigran?
- P3. ¿En cuál de los países siguientes sería más fácil encontrar una plantación de aceite de palma para producir aceite de palma?
- P4. La mayor parte de la energía que consumimos proviene del petróleo. ¿Qué región de las que siguen es una importante región productora de petróleo?
- P5. El arroz tres delicias, en realidad, no es un plato chino, sino más bien americano, pero, ¿sabes en qué región del mundo domina el cultivo del arroz?
- P6. ¿Cuál de los países que siguen es uno de los grandes productores mundiales de minerales?
- P7. ¿Qué país europeo ha sido invadido por Rusia?
- P8. ¿En qué país se encuentra la región francófona de Quebec?
- P9. ¿Cuál de las siguientes zonas se puede ver afectada por el deshielo como consecuencia del calentamiento global?
- P10. ¿Podrías decir dónde, dentro de América del Sur, se da un clima templado como el mediterráneo?

Fuente: elaboración propia a partir del proyecto COGESO-2022.

El diagnóstico sobre el nivel de conocimientos geográficos referidos a la medida global ha podido abordarse mediante el análisis de las respuestas obtenidas en dos tipos de pruebas. Por una parte, el alumnado tuvo que responder a diez cuestiones de respuesta múltiple sobre la dimensión global (tabla 4). Por medio de ellas pudo obtenerse una evaluación de comprensión geoespacial. Por otra parte, el diagnóstico de la dimensión global se ha completado con diez preguntas más que ponen a prueba las habilidades de localización cartográfica de los diez elementos geográficos cuestionados con anterioridad. En este caso, el alumnado debió proceder a geolocalizar las unidades territoriales en el mapa virtual (PLK), utilizando para ello la herramienta cartográfica en línea confeccionada para tal fin. De esta forma se ha podido obtener una evaluación de comprensión geoespacial de las preguntas planteadas. Posteriormente, se utilizó una metodología similar a la descrita en otros trabajos (Pons et al., 2024), lo que generó dos tipos de resultados, por un lado, si la geolocalización escogida era correcta o no y, por otro lado, la relación entre las respuestas relativas a conocimientos globales geográficos y la correcta o incorrecta geolocalización de las unidades territoriales estudiadas. De este modo, se ha podido cuantificar la magnitud del error introducido por el participante.

Para poder llevar a cabo el estudio se solicitaron los permisos pertinentes a la Conselleria d'Educació de les Illes Balears y al Comitè d'Ètica de la Recerca de la Universitat de Illes Balears (Expediente 300CER22), de manera que se garantizara el compromiso ético-filosófico y el respeto indeclinable a la dignidad humana, la privacidad, la integridad física y moral, así como la

protección de los datos personales en el tratamiento de la encuesta y a lo largo de la investigación. También se informó de los objetivos del estudio y de su importancia en relación con una mejora en los procesos formativos del profesorado en formación.

2.4. Análisis de datos

En cuanto al procedimiento de análisis de datos, se ha empleado el programa SPSS v. 28 para llevar a cabo análisis descriptivos y correlacionales. De manera concreta, se han hallado estadísticos de frecuencia y porcentajes, así como tablas de contingencia de las respuestas sobre los conocimientos geográficos globales (tabla 4) para estudiar el conocimiento de estos contenidos por parte del alumnado participante (10 preguntas de la dimensión global). También se han realizado análisis de chi-cuadrado (χ^2) para detectar relaciones lineales entre las respuestas dadas al cuestionario y su localización en el mapa, y se ha hallado el estadístico de Phi (ϕ) y V de Cramer con la intención de evaluar el grado de asociación entre ambas respuestas.

3. Resultados

En este apartado se muestran los resultados hallados en la investigación, organizados según los diferentes aspectos analizados.

3.1. Evaluación de las respuestas sobre conocimientos geográficos de la dimensión global

Para poder evaluar los conocimientos de la muestra participante relativos a la dimensión global, se han hallado las frecuencias (f) y el porcentaje (%) de aciertos y errores en las diez preguntas del instrumento relativas a esta dimensión. Los resultados muestran un débil conocimiento de tales contenidos por parte de los estudiantes de tercero de ESO de Baleares (tabla 5).

Los valores obtenidos arrojan un porcentaje promedio mayor de respuestas incorrectas (54,6%) frente a un porcentaje menor de respuestas correctas (45,4%). De las preguntas planteadas (P) destaca el mayor porcentaje de respuestas acertadas en las cuestiones relacionadas con la invasión de Ucrania (P7), con un porcentaje de respuestas acertadas del 89,1% ($f= 245$); el cambio climático y el efecto del calentamiento global en el deshielo de Groenlandia (P9), con el 64% de respuestas certeras ($f= 176$); la emigración (P2), cuya respuesta es «Estados Unidos» ($f= 175$; 63,6%), o la cuestión relacionada con el cultivo del arroz (P5), con el 61,1% de respuestas que seleccionaron al Sudeste Asiático ($f= 168$). En estos casos, se pueden llegar a asociar los aciertos del alumnado con la importancia social otorgada al cambio climático, la guerra de Ucrania o la migración a Estados Unidos; su constante presencia en los medios de comunicación; la relevancia de estos saberes básicos en los currículos escolares, en particular, en lo referente al cambio climático y sus efectos; etc.

Tabla 5. Tabla cruzada de centros y respuestas

Pregunta	Respuestas				Respuesta correcta
	Error		Acierto		
	f	%	f	%	
P1	212	77,1%	63	22,9%	Japón
P2	100	36,4%	175	63,6%	EE. UU.
P3	224	81,5%	51	18,5%	Indonesia
P4	199	72,4%	76	27,6%	Golfo Pérsico
P5	107	38,9%	168	61,1%	Sudeste Asiático
P6	173	62,9%	102	37,1%	República del Congo
P7	30	10,9%	245	89,1%	Ucrania
P8	215	78,2%	60	21,8%	Canadá
P9	99	36,0%	176	64,0%	Groenlandia
P10	224	81,5%	51	18,5%	Chile
Total promedio		54,6%		45,4%	

Nota: P = pregunta; f = frecuencia; % = porcentaje.

Fuente: elaboración propia.

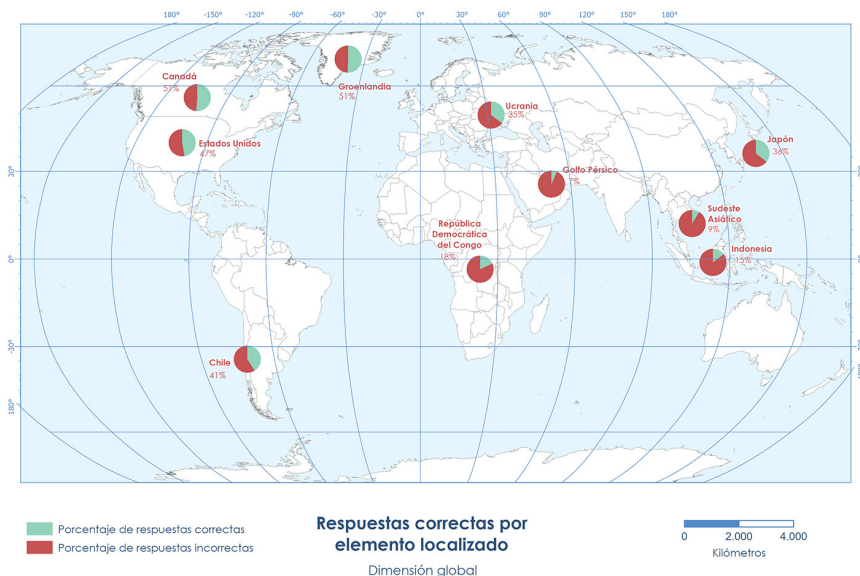
Entre las preguntas con menos respuestas acertadas se encuentra la cuestión relacionada con la localización del clima mediterráneo fuera de España (P10), con un porcentaje de un 81,5% de respuestas erróneas ($f=224$), al igual que la pregunta relativa al cultivo del aceite de palma (P3), con el mismo porcentaje de respuestas incorrectas. También, se observa desconocimiento sobre aspectos culturales y de idioma, como ocurre en la cuestión relativa a la lengua francesa fuera de las fronteras de Francia (P8), con un porcentaje del 78,2% de respuestas erróneas ($f=215$). Algo similar se observa en la pregunta sobre demografía (P1), con un 77,1% ($f=212$) de error en la respuesta, y sobre el tema de la energía petrolífera (P4) cuando se les pregunta por la región productora de petróleo mundial, con un porcentaje de error superior al 70% (un 72,4%; $f=199$) o por uno de los mayores países productores mundiales de minerales (P6), con un porcentaje de respuestas erróneas superior al 60% (un 62,9%; $f=173$). También aquí, las razones del mayor número de errores pueden deberse a su escasa presencia en los medios de comunicación, con una pérdida de relevancia social en el imaginario colectivo.

3.2. Análisis comparado del conocimiento geográfico global y geolocalización (PLK)

Tras la evaluación de las respuestas de los estudiantes sobre conocimientos geográficos globales, se procedió a realizar un análisis comparado de estas respuestas con la geolocalización cartográfica de dichos lugares (PLK). El objetivo es constatar si existe relación entre ambos aspectos.

Previamente, a través del instrumento cartográfico creado *ad hoc*, se solicitó al alumnado la geolocalización de las estructuras territoriales globales estudiadas

Figura 1. Resultados de la prueba de geolocalización de las unidades territoriales globales



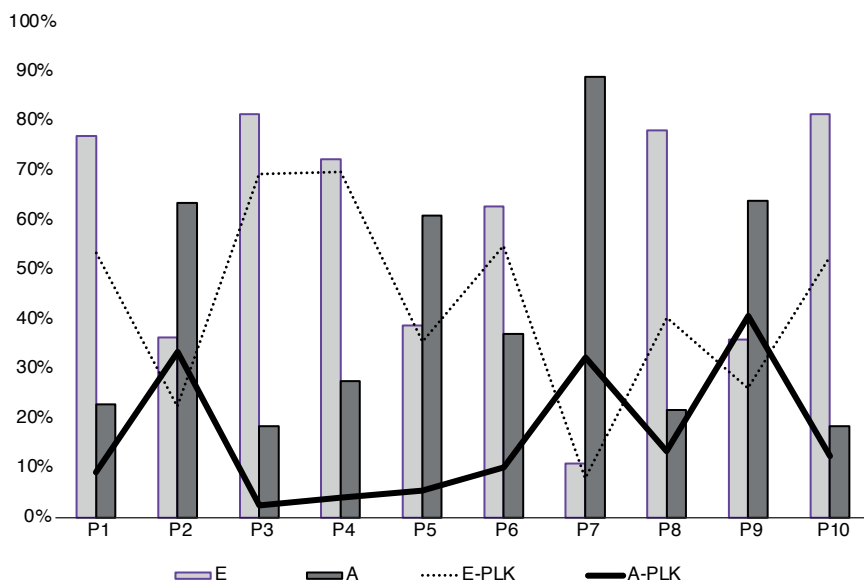
Fuente: elaboración propia a partir del proyecto COGESO-2022.

en esta investigación (Japón, Estados Unidos, Indonesia, Golfo Pérsico, Sudeste Asiático, República del Congo, Ucrania, Canadá, Groenlandia y Chile). En la figura 1 se observan los errores y los aciertos en las localizaciones de la muestra participante.

Posteriormente se ha realizado una tabla de contingencia, donde aparecen representados los porcentajes de acierto (A) y error (E), así como las preguntas de la dimensión geográfica global (P1-P10), con la correcta (A-PLK) o incorrecta (E-PLK) geolocalización de tales lugares. Con la intención de relacionar solo la respuesta a cada pregunta con la geolocalización espacial de ese lugar, se muestran las relaciones para hallar las convergencias de tales respuestas (figura 2).

Se observa relación entre las respuestas correctas (A) o incorrectas (E) relativas a los conocimientos geográficos globales y su adecuada geolocalización, y respuesta correcta (A-PLK) o errónea geolocalización y respuesta errónea a la cuestión (E-PLK) en los mapas en las preguntas P2, P4, P6, P9 y P10, con un valor p de asociación significativo entre ambas variables ($\chi^2 < 0,05$) (tabla 6), es decir, que las respuestas correctas en el cuestionario se encuentran asociadas con las geolocalizaciones correctas en el mapa de los lugares solicitados a los estudiantes, así como las respuestas incorrectas con una ubicación errónea. Se confirma asociación significativa entre la pregunta 9 y la ubicación de Groenlandia ($\chi^2 = 0,000$), así como la pregunta 2 y la localización de EE. UU. ($\chi^2 = 0,020$) (tabla 6). Para el caso de Groenlandia, confluye un mayor porcentaje de respuestas acertadas con una correcta ubicación del lugar (A-PLK),

Figura 2. Resultados de las respuestas y prueba de PLK para cada una de las unidades territoriales



Nota: E = error; E-PLK = error de ubicación y de respuesta; A = acierto; A-PLK = acierto de ubicación y de respuesta.

Fuente: elaboración propia.

lo que está relacionado, previsiblemente, con una mayor información de los estudiantes sobre el cambio climático a través de los medios de comunicación y una importante sensibilización del currículo sobre este tema, en particular, sobre el efecto del deshielo en esta zona del planeta. En cuanto a EE. UU. y su vinculación con los flujos migratorios, puede deberse igualmente a una mayor presencia de noticias relacionadas con la llegada de población a las fronteras con México, a la información sobre la construcción del muro fronterizo en este lugar geográfico, etc. También parece determinante en la correcta identificación y geolocalización de estos lugares el hecho de tratarse de grandes unidades territoriales a nivel mundial, además de la forma que presentan, su situación, así como el tipo de información demandada en el cuestionario. Todo esto facilitarían su reconocimiento por parte del alumnado (Pons et al., 2024).

El contraste entre los aciertos para un mismo elemento geográfico según se ponga a prueba la localización espacial o los saberes sobre algún aspecto de su geografía se agudiza en los casos de Chile. La pregunta 10 y la ubicación de su respuesta, Chile, presentan asociación significativa ($\chi^2 = 0,000$). En este caso, la asociación se produce en las respuestas erróneas (E) y en la incorrecta ubicación del lugar (E-PLK). También, la pregunta 4 y la geolocalización del Golfo Pérsico ($\chi^2 = 0,001$) y la pregunta 6 y la ubicación de República

Tabla 6. Estadísticos de asociación de variables en los contenidos de dimensión global y competencia PLK

Pregunta / país PLK	E	E-PLK	A	A-PLK	χ^2	ϕ
P1. Japón	77,1%	53,5%	22,9%	9,1%	0,180	0,081
P2. EE. UU.	36,4%	22,5%	63,6%	33,5%	0,020	0,248
P3. Indonesia	81,5%	69,5%	18,5%	2,5%	0,854	-0,011
P4. Golfo Pérsico	72,4%	69,8%	27,6%	4,0%	0,001	0,198
P5. Sudeste Asiático	38,9%	35,6%	61,1%	5,5%	0,882	0,009
P6. República del Congo	62,9%	54,9%	37,1%	10,2%	0,002	0,185
P7. Ucrania	10,9%	8,0%	89,1%	32,4%	0,296	0,063
P8. Canadá	78,2%	40,4%	21,8%	13,5%	0,069	0,110
P9. Groenlandia	36,0%	26,2%	64,0%	40,7%	0,000	0,349
P10. Chile	81,5%	52,7%	18,5%	12,4%	0,000	0,140

Nota: E = error; E-PLK = error en la ubicación del lugar; A = acierto; A-PLK = acierto en la ubicación del lugar.

Fuente: elaboración propia.

del Congo ($\chi^2= 0,002$) arrojan una importante asociación entre las respuestas incorrectas y la ubicación errática (tabla 6). Estos casos se pueden asociar con un menor conocimiento de los estudiantes sobre cuestiones que cuentan con una presencia inferior en los medios de comunicación, así como la posible confusión de estos lugares concretos con otros cercanos, por su débil aparición en los contenidos explícitos en el currículo de la ESO, además de una importante distancia física y cultural, que representa una separación cognitiva manifiesta.

Con la intención de evaluar el grado de asociación entre los conocimientos sobre geografía global y la geolocalización de cada entidad territorial, se ha hallado el coeficiente phi (ϕ) y V de Cramer, por tratarse de variables categóricas dicotómicas (opción de respuesta de error y acierto) (Prematunga, 2012; Sáenz y Támez, 2014) (tabla 6). El estadístico no paramétrico arroja un nivel de asociación medio-bajo en todos los casos, inferior a 0,5 ($\phi \leq 0,350$) e indicativo del contraste entre saberes geográficos y su localización cartográfica.

En este sentido, el valor de asociación más significativo se encuentra en la pregunta 9 y la ubicación de Groenlandia ($\phi = 0,349$); con una asociación de nivel débil se encuentra la pregunta 4 y la ubicación del Golfo Pérsico ($\phi = 0,198$), la pregunta 6 y la geolocalización de República del Congo ($\phi = 0,185$) y la pregunta 10 y la ubicación de Chile ($\phi = 0,140$).

4. Discusión

En respuesta al primer objetivo de esta investigación relativo a conocer el grado de alfabetización geográfica sobre contenidos de dimensión global relacionados con demografía, población, sociopolítica, geografía física y económica que presentan los estudiantes de secundaria, los valores obtenidos para el total de la muestra participante arrojan unos resultados desesperanzadores. Se confirma

una débil formación en alfabetización geográfica global. De manera particular, los contenidos relacionados con el conflicto de Ucrania, el deshielo de Groenlandia y la migración a los Estados Unidos se presentan como los más reconocidos, con un mayor porcentaje de respuestas correctas. Por el contrario, el reconocimiento sobre el clima mediterráneo en otros lugares fuera de la península ibérica, el cultivo del arroz en Indonesia y el conocimiento del francés como lengua hablada en Canadá figuran como contenidos geográficos desconocidos para los estudiantes. Estos resultados confirman la escasa formación en contenidos geográficos del ámbito mundial de la población de ESO, relacionada con una menor presencia de estos contenidos en los currículos oficiales españoles, donde se vienen destacando problemas asociados a la enseñanza de la geografía como un saber memorístico y enciclopédico (De Miguel, 2013; García, 2022).

En relación con el segundo de los objetivos sobre el análisis del nivel de competencias espaciales para la geolocalización de unidades territoriales globales de los estudiantes de secundaria (PLK), los datos constatan una escasa competencia espacial para la geolocalización de entidades territoriales, lejanas al contexto europeo, y con escasa o nula presencialidad en los medios de comunicación (Golfo Pérsico, Sudeste Asiático, Indonesia y República Democrática del Congo). Por el contrario, sí que se observa una correcta PLK del alumnado de secundaria en el caso de entidades territoriales presentes en televisión e Internet relacionadas con cuestiones medioambientales y de cambio climático, como es el caso de Groenlandia, o con cuestiones migratorias, como Estados Unidos. También se confirma que el tamaño de los elementos geográficos estudiados influye en una correcta geolocalización. Así, los países o las entidades geográficas de mayor tamaño (Groenlandia, EE. UU. y Canadá) presentan un mayor porcentaje de correcta localización frente a las estructuras de menor tamaño (Golfo Pérsico, Indonesia y República del Congo).

Del esfuerzo por comprender las diferencias en número de aciertos, tanto para un mismo lugar según el tipo de prueba (alfabetización en contenidos geográficos y PLK) como para lugares distintos, se han enunciado varios factores que pueden influir en la manera que tienen los jóvenes de percibir el entorno geográfico. Tal es el caso de la aparición sistemática en los medios de comunicación de algún elemento geográfico o de alguna circunstancia que, por motivos de actualidad o debate, llegan con facilidad a los estudiantes. El conflicto entre Rusia y Ucrania, ampliamente difundido en los últimos años, puede haber influido en el elevado porcentaje de aciertos (un 89,09%) obtenidos en la pregunta del cuestionario referente al segundo país en su contexto de contienda. No obstante, el número de aciertos en relación con Ucrania se reduce bastante (al 35,27%) cuando se propone a los estudiantes que localicen al país sobre el mapa.

Otro factor de influencia para la identificación es la forma territorial de las entidades geográficas, esto es, que espacialmente se encuentren separadas de otras o delimitadas por fronteras físicas. Un elemento geográfico separado físicamente de otros es por naturaleza mucho más fácil de localizar frente a aquellos que se encuentran imbricados en una compleja red de fronteras, en medio de una superficie continental. Las islas, como puedan ser los casos de

Japón o Groenlandia, presentan unos índices de aciertos relativos a su localización espacial aceptables (superior al 32% en ambos casos). Las diferencias establecidas en el índice de aciertos entre ambos países según el tipo de prueba pueden deberse a la concurrencia social de ciertos temas que acaban por alfabetizar geográficamente a los jóvenes. Muestra de ello es que la pregunta de alfabetización geográfica que se ha asociado a Groenlandia gira alrededor del cambio climático y del divulgado hecho del deshielo de los casquetes polares. En cambio, la pregunta de alfabetización geográfica relativa a Japón se vincula a un hecho de menor incidencia en la esfera del debate social y los medios de comunicación, como es el envejecimiento de la población en ese país. Estas notables diferencias temáticas, que marcan índices de respuestas dispares en las preguntas de alfabetización geográfica, parecen estar claramente influenciadas por el factor 1 desarrollado anteriormente.

De igual forma sucede con Chile, puesto que, al igual que Japón, el número de aciertos relativos a su localización fue mucho mayor que el índice de aciertos en la pregunta de alfabetización geográfica. Aunque Chile no es una isla, su particular forma, extensamente abierta al océano y con una inconfundible línea de costa, determinó que este país fuera de los más acertados a la hora de determinar su localización en un 41,09% de los casos. La temática cuestionada sobre la geografía de Chile, y que en este caso tuvo que ver con el dominio del clima mediterráneo entre sus fronteras, determinó un número de aciertos mucho menor (un 18,54%), quedando nuevamente demostrado que la ausencia de ciertos temas en el debate social o en los medios de comunicación constituyen un freno a la alfabetización geográfica de los estudiantes.

Otros factores que influyen en la correcta localización e identificación de estructuras territoriales es la distancia cultural y geográfica respecto al lugar de origen del encuestado. En este sentido, las preguntas que tenían como respuesta correcta espacios geográficos ubicados fuera de la esfera de Occidente y que divergen, de manera clara, en cuestiones culturales (Golfo Pérsico, Sudeste Asiático, República Democrática del Congo) se corresponde con un menor porcentaje de aciertos, tanto en las respuestas de contenidos geográficos asociados con ellos como en su correcta localización (PLK).

5. Conclusiones

Esta investigación pone de relieve los escasos conocimientos de los estudiantes de ESO de Baleares sobre contenidos geográficos y las deficientes competencias espaciales de dimensión global. Tales resultados han permitido llevar a cabo una reflexión sobre en qué punto se encuentra la disciplina geográfica como materia educativa, cómo se aborda el aprendizaje de los saberes geográficos relativos a la comprensión del mundo global y *qué competencias geoespaciales* se adquieren a lo largo de la formación secundaria obligatoria. A partir de todo ello, se identifican aspectos fundamentales para la puesta en marcha de mecanismos que impulsen una nueva concepción e imagen de la geografía educativa, más holística y comprensiva.

Así, del estudio realizado se infieren algunas de las razones de esta débil formación en alfabetización geográfica del estudiantado de entre 13 y 16 años. Entre ellas, la persistencia de un currículo educativo propuesto en la LOMLOE que aconseja la enseñanza de la geografía asociada a los conocimientos tradicionales de la disciplina, tales como el estudio de los rasgos estructurales, los aspectos descriptivos del medio físico o la perspectiva tradicional humanista de la disciplina organizada en estancos cerrados, de acuerdo con la tradicional división de geografía urbana, rural y de la población, entre otras (García, 2022).

Esta forma de abordar los saberes básicos geográficos se acompaña, en el marco legal español (Ley Orgánica 3/2020), del desarrollo de competencias específicas en las que se intuye la importancia de la localización de los territorios y de los fenómenos geográficos, con el objetivo de adquirir una comprensión global de los mismos (Pons et al., 2024). Los análisis de la competencia geoespacial de los estudiantes de secundaria muestran su escasa capacidad para geolocalizar unidades territoriales y vincularlas con contenidos geográficos globales. Esta dificultad supone la falta de consecución de competencias específicas y la necesidad de proponer un viraje en la didáctica de la geografía que proponga estrategias de aula en donde el trabajo procedimental, con cartografías en papel o virtuales, forme parte de las propuestas didácticas; articular actividades en torno a casos aplicados que promuevan un aprendizaje reflexivo, y diseñar ejercicios de alto nivel cognitivo, que aborden cuestiones ambientales y socioeconómicas, dotando de herramientas para resolver los problemas del mundo actual (García, 2022; García-González et al., 2023).

También se confirma la importancia de los medios de comunicación y las redes sociales como vías de acceso a la información de ámbito mundial, con capacidad para construir la imagen geoespacial de los estudiantes. Las representaciones sociales y las ideas originadas por la exposición a estos medios suponen un recurso potencial para la enseñanza de contenidos. Tal es el caso del reconocimiento de unidades territoriales vinculadas al tema del cambio climático (Groenlandia) y sus consecuencias (Allen y McAleer, 2018) o la geolocalización de espacios como es el caso de Ucrania a partir del estallido del conflicto con Rusia. No obstante, también pueden constituir un riesgo debido a las noticias falsas o al escaso rigor científico de los datos utilizados, en particular, relacionados con contenidos geográficos (Carretero, 2019).

Por todo esto, y teniendo en cuenta el carácter holístico de la disciplina geográfica, se apuesta por prestar una mayor atención, desde la educación secundaria, hacia propuestas didácticas y situaciones de aprendizaje que promuevan el trabajo en el aula desde una perspectiva global comprensiva y que contextualicen la interrelación de elementos que intervienen en los fenómenos geográficos. Para ello, se precisa el uso de cartografías virtuales y en papel, que permitan al estudiantado alcanzar la alfabetización geográfica y el desarrollo de la competencia geoespacial analítica y reflexiva, reduciendo los aprendizajes memorísticos (García, 2022). Es a través de este cambio de perspectiva que se puede alcanzar una nueva geografía contemporánea práctica, que permita la comprensión y la propuesta de soluciones a problemas del siglo XXI.

Referencias bibliográficas

- ALIMAN, Muhammad; SUMARMI, Sumarmi y MARNI, Silvia (2024). «Developing Spatial Thinking through the Earthcomm Learning Model: Exploring the Role of Earth Science in the Community». *Journal of Social Studies Education Research*, 15 (1), 251-281. Recuperado de <<https://jsser.org/index.php/jsser/article/view/4470>>
- ALLEN, David E. y McALEER, Michael (2018). «Fake news and indifference to scientific fact: President Trump's confused tweets on global warming, climate change and weather». *Scientometrics*, 117 (1), 625-629.
<<https://doi.org/10.1007/s11192-018-2847-y>>
- BATTERSBY, Sarah y MONTELLO, Daniel R. (2009). «Area Estimation of World Regions and the Projection of the Global-Scale Cognitive Map». *Annals of the Association of American Geographers*, 99 (2), 273-291.
<<https://doi.org/10.1080/00045600802683734>>
- BEDNARZ, Sarah W. (2004). «Geographic Information Systems: A Tool to Support Geography and Environmental Education?». *GeoJournal*, 60, 191-199.
<<https://doi.org/10.1023/B:GEJO.0000033574.44345.c9>>
- BUZO-SÁNCHEZ, I. J.; MÍNGUEZ, C. y LÁZARO-TORRES, M. L. de (2023). «The Potential of the SMART Learning Framework to Design and Implement Geospatial Curricula in the Secondary Classroom». *Journal of Geography*, 122 (6), 141-154.
<<https://doi.org/10.1080/00221341.2023.2261108>>
- CARBONELL-CARRERA, Carlos; SAORIN, José Luis y HESS-MEDLER, Stephany (2020). «A Geospatial Thinking Multiyear Study». *Sustainability*, 12, 4586.
<<https://doi.org/10.3390/su12114586>>
- CARRETERO, Mario (2019). «De noticias falsas, reconquistas y demás». *Íber*, 96, 55-61.
- CONSEJO EUROPEO (2018). «Recomendación del Consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente». *Diario Oficial de la Unión Europea*, 189/1 (4 de junio). Recuperado de <[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=SV](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=SV)>
- CORTÉS, Catalina; ADLERSTEIN, Cynthia y BRAVO, Úrsula (2020). «Early childhood teachers making multiliterate learning environments: The emergence of a spatial design thinking process». *Thinking Skills and Creativity*, 36.
<<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100655>>
- DESECO (2003). *Definition and selection of competencies: Theoretical and conceptual foundations*. París: OECD. Recuperado de <<https://www.deseco.ch/bfs/desecol/en/index/01.parsys.90715.downloadList.74320.DownloadFile.tmp/desecobackgrpaperdec01.pdf>>
- ELORZA, Haroldo (1999). *Estadística para las ciencias sociales y del comportamiento*. Oxford: Oxford University Press.
- ESTEBAN, Francisco y GIL, Fernando (2022). «Las finalidades de la educación y la LOMLOE: Cuestiones controvertidas en la acción educativa». *Revista Española de Pedagogía*, 80 (281), 13-29.
<<https://doi.org/10.22550/REP80-1-2022-04>>
- ETXEBERRIA, Juan y TEJEDOR, Francisco J. (2005). *Análisis descriptivo de datos en educación*. Madrid: La Muralla.
- GARCÍA, David (2022). «La percepción social de la Geografía en España: El papel de las pruebas de acceso a la universidad». *Cuadernos Geográficos*, 61 (2), 21-43.
<<https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v61i2.22849>>

- GARCÍA-GONZÁLEZ, Juan A.; GÓMEZ-GONÇALVES, Alejandro; GÓMEZ-TRIGUEROS, Isabel M. y BINIMELIS, Jaume (2021). «Geographic literacy in Spain with mental maps». *Journal of Geography in Higher Education*, 47 (1), 85-105.
<<https://doi.org/10.1080/03098265.2021.2001643>>
- GARRIDO, Emerson; MENA, Helin Y.; ZULUAGA, Juan M. y PÉREZ, Franklin E. (2022). «Enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos con el geoplano, para el desarrollo de la competencia espacial resolviendo problemas». *Unaciencia: Revista de Estudios e Investigaciones*, 15 (29), 58-76.
<<https://doi.org/10.35997/unaciencia.v15i29.689>>
- GERSMEHL, Philip J. y GERSMEHL, Carol A. (2007). «Spatial thinking by young children: Neurologic evidence for early development and “educability”». *Journal of Geography*, 106, 181-191.
<<https://doi.org/10.1080/00221340701809108>>
- GÓMEZ-TRIGUEROS, Isabel M. (2018). «New learning of geography with technology: the TPACK model». *European Journal of Geography*, 9 (1), 38-48. Recuperado de <<https://eurogeojournal.eu/index.php/egj/article/view/104>>
- (2020). «Geolocalizando con TAC: La Competencia Digital Docente y la Competencia Espacial con TPACK». *Revista de Estudios Andaluces*, 40, 43-57.
<<https://doi.org/10.12795/rea.2020.i40.03>>
- IMANIAR, Novika; KARYANTO, P. y YUSUP, Yasin (2021). «Spatial thinking profile for 2017 surakarta senior high school». *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 683 (1), 012036.
<<https://doi.org/10.1088/1755-1315/683/1/012036>>
- JOHNSON, Elijah T. y McNEAL, Karen S. (2022). «Student perspectives of the spatial thinking components embedded in a topographic map activity using an augmented-reality sandbox». *Journal of Geoscience Education*, 70 (1), 13-24.
<<https://doi.org/10.1080/10899995.2021.1969862>>
- «Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación». *Boletín Oficial del Estado*, 106 (4 de mayo). Recuperado de <<https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2>>
- «Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa». *Boletín Oficial del Estado*, 295 (10 de diciembre). Recuperado de <<https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>>
- «Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación». *Boletín Oficial del Estado*, 340 (30 de diciembre). Recuperado de <<https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>>
- LIKOURI, Anna; KLONARI, Aikaterini y FLOURIS, George (2017). «Relationship of Pupils’ Spatial Perception and Ability with Their Performance in Geography». *RIGEO*, 7 (2), 154-170. Recuperado de <<https://dergipark.org.tr/en/pub/rigeo/issue/40887/493149>>
- MIGUEL, Rafael de (2013). «Geoinformación e innovación en la enseñanza-aprendizaje de la geografía: Un reto pendiente en los libros de texto de secundaria». *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 27, 67-90.
<<https://doi.org/10.7203/DCES.27.2344>>
- MKHIZE, Thulasizwe F. (2023). «Experiences of the Geography Subject Advisors in the Implementation of Geographic Information Systems in KwaZulu-Natal Province». *Research in Social Sciences and Technology*, 8 (1).
<<https://doi.org/10.46303/ressat.2023.5>>
- PALMER, Alfonso; JIMÉNEZ, Rafael y MONTAÑO, Juan J. (2000). «Tutorial sobre coeficientes de correlación con una o dos variables categóricas». *Revista Electrónica*

- de Psicología*, 4 (2), 1-19. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/331640990_Tutorial_sobre_coeficientes_de_correlacion_con_una_o_dos_variables_categoricas>
- PONS, Antoni; BINIMELIS, Jaume; GARCÍA-GONZÁLEZ, Juan A. y MATEU, Gabriel (2024). «Assessing spatial competence in secondary education students in the Balearic Islands (Spain)». *Journal of Research and Didactics in Geography*, 1 (13), 55-70. Recuperado de <<http://www.j-reading.org/index.php/geography/article/view/394>>
- PREMATUNGA, Roshani K. (2012). «Correlational analysis». *Australian Critical Care*, 25 (3), 195-199.
<<https://doi.org/10.1016/j.aucc.2012.02.003>>
- PURWANTO, Purwanto; UTAYA, Sugeng; HANDOYO, Budi; BACHRI, Syamsul; YULISTIYA, Daniar y AMIN, Saiful (2021). «The spatial thinking ability students on the character of urban and rural environments in solving population problems». *Review of International Geographical Education Online*, 11 (3), artículo 3.
<<https://doi.org/10.33403/rigeo.877708>>
- RAENTO, Pauliina y HOTTOLA, Petri (2005). «Where on Earth is New York?: Pedagogical Lessons from Finnish Geography Students' Knowledge of the United States». *International Research in Geographical & Environmental Education*, 14 (1), 5-27.
<<https://doi.org/10.1080/09500790508668327>>
- RODÁN, Antonio; CONTRERAS, María J.; ELOSÚA, María R. y GIMENO, Patricia (2016). «Experimental but not sex differences of a mental rotation training program on adolescents». *Frontiers in Psychology*, 7, 1050.
<<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01050>>
- RYCHEN, Dominique S. y HERSH, Laura (2003). *Definición y Selección de las Competencias (DeSeCo): Fundamentos teóricos y conceptuales de las competencias*. OCDE.
- SÁENZ, Karla y TÁMEZ, Gerardo (eds.) (2014). *Métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas aplicables a la investigación en ciencias sociales*. México: Tirant Humanidades.
- SARNO, Emilia (2012). «Spatial Competences: The Results of Applied Geo-Research in Italian Schools». *RIGEO*, 2 (2), 165-180. Recuperado de <<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/115327>>
- VILLA, Arantxa (2016). *Desarrollo y evaluación de las habilidades espaciales de los estudiantes de Ingeniería: Actividades y estrategias de resolución de tareas espaciales* [Tesis doctoral]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado de <<http://hdl.handle.net/2117/96294>>
- WIJAYANTO, Bayu; SUMARMI, Sumarmi; UTOMO, Dwiyono H.; HANDOYO, Budi y ALIMAN, Muhammad (2023). «Development of e-module based on geospatial technology to improve TPACK competencies of geography pre-service teacher: A needs analysis review». *TEM Journal*, 12 (2), 1190-1200.
<<https://doi.org/10.18421/TEM122-65>>
- ZHU, Liangfeng; PAN, Xin y GAO, Gongcheng (2016). «Assessing Place Location Knowledge Using a Virtual Globe». *Journal of Geography*, 15 (2), 72-80.
<<https://doi.org/10.1080/00221341.2015.1043930>>