

Artículo de investigación

El papel de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) en la docencia universitaria en Geografía: reflexiones a partir del caso español

David García-Álvarez^{1*}

¹ Departamento de Geografía, Universidad Complutense de Madrid.

*E-mail: davidg@ucm.es

Recibido: 20/10/2025; Aceptado: 22/11/2025; Publicado: 15/12/2025

Resumen

Las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) son, desde hace décadas, una parte fundamental de la formación en Geografía. Actualmente, y similar al papel que siempre ha desempeñado la cartografía, el dato y el análisis espacial constituyen herramientas fundamentales para la producción del conocimiento geográfico. En tal contexto, parece propicio reflexionar sobre el papel que la enseñanza de las TIG desempeña hoy en día en los estudios de Geografía. A través de este artículo, se busca comprender la situación actual para el caso español y proponer posibles escenarios de futuro que permitan fortalecer los estudios de Geografía a través de una redefinición y consolidación de las enseñanzas en TIG.

Palabras clave: Geografía, Tecnologías de la Información Geográfica, Sistemas de Información Geográfica, Universidad.

The role of Geospatial Information Technology (GIT) in university-level geography education: reflections from the Spanish case

Abstract

For decades, Geospatial Information Technologies (GIT) have been a fundamental component of Geography education. Today, similar to the historical role played by cartography, spatial data and spatial analysis are essential tools for the production of geographic knowledge. In this context, it is timely to reflect on the role that GIT education currently plays in Geography programs. This article aims to explore the current state of affairs in the Spanish context and propose possible future scenarios to strengthen Geography studies through the redefinition and consolidation of GIT-related teaching.

Keywords: Geography, Geospatial Information Technology, Geographic Information Systems, University.

1. Docencia en Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) y Geografía: una relación consolidada

Los estudios universitarios en Geografía se encuentran ya plenamente consolidados, con numerosas décadas de experiencia. La integración de las enseñanzas en las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) como parte de los estudios de Geografía es más reciente, si bien ya cuenta también

con una dilatada trayectoria, que se remonta a finales del siglo XX (Buzai, 2018; Buzai & Ruiz Almar, 2023). Desde entonces, este tipo de contenidos han ido ganando un peso creciente en los estudios de Geografía y, especialmente, en las distintas líneas de investigación asociadas a la disciplina (Maurín Álvarez, 2014; Olcina Cantos *et al.*, 2022).

Para el caso español, los primeros planes de estudio independientes en Geografía ya estuvieron asociados a cierto contenido docente en asignaturas específicas en TIG (Burriel de Orueta, 2004; Chuvieco Salinero *et al.*, 2005). Sin embargo, fue en las décadas siguientes y, sobre todo, con la reforma general de los planes de estudio provocada por la adaptación del sistema universitario español al denominado “Plan Bolonia”, cuando se empezó a otorgar un mayor peso, a menudo muy significativo, a la docencia metodológica en TIG como parte de los estudios de Geografía (AGE & Colegio de Geógrafos, 2016; Maurín Álvarez, 2014). Desde entonces, la participación de la docencia en TIG en los estudios de Geografía en España ha ido generalmente en aumento. De hecho, la reforma de los estudios en Geografía emprendida por la Universidad de Murcia para solventar la falta de matriculados en estos estudios y, por consiguiente, su escaso atractivo, ha puesto a las TIG en el centro de la enseñanza universitaria de la Geografía, denominando la nueva titulación, implantada en el curso 20020/2021, “Grado en Ciencia y Tecnología Geográficas” (De Cos Guerra, 2024; Universidad de Murcia, 2019).

De forma paralela, varios departamentos universitarios en Geografía en España han desarrollado también una creciente oferta de formación de posgrado especializada en las TIG y, fundamentalmente, en los Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Valenzuela Rubio, 2004). Se trata de una tendencia que es compartida internacionalmente, y de la que también participan otras disciplinas, como para el caso español las distintas ramas de Ingeniería (Nosolosig, s. f.; Seremet, 2013).

Tal contexto hace indiscutible la asociación entre formación y enseñanza de la Geografía y formación y enseñanza en las TIG. Sin embargo, a pesar de ello, existe poca reflexión que indague la forma en la que tal relación se produce y, sobre todo, que debata sobre el papel que la enseñanza en TIG debe jugar en el proceso formativo de las personas tituladas en estudios de Geografía.

Existe una abultada investigación en el campo de la didáctica que se centra en el empleo y promoción de las TIG como parte de la enseñanza de la Geografía, fundamentalmente en niveles preuniversitarios, y a partir de la propuesta de estrategias y metodológicas docentes que ponen la tecnología en el centro (Alberdi Nieves *et al.*, 2025; Miguel González *et al.*, 2019). También son numerosas las contribuciones que resaltan y reivindican la importancia de la formación en las TIG, y debaten sobre los contenidos y competencias asociadas a esta formación y su contribución al alumnado (Bondarenko, 2025; Buzo-Sánchez *et al.*, 2022). Sin embargo, son menores las contribuciones que analizan y reflexionan de forma global sobre el papel que las TIG tienen actualmente o deberían tener en el futuro en los estudios de Geografía a nivel universitario, especialmente para el caso español. A través de este artículo, se busca reflexionar sobre estos aspectos, para arrojar algunas claves que permitan definir un debate necesario y que habrá de plantearse en la reforma de los próximos estudios de Geografía, al menos para el caso español.

2. El papel de la formación en TIG en los estudios de Geografía en España: situación actual

Actualmente, tal y como se ha apuntado anteriormente, para el caso español, la formación en TIG es una parte fundamental de los estudios universitarios en Geografía. Esta docencia se articula fundamentalmente a través de diferentes asignaturas de formación básica, carácter obligatorio y optativo, que se centran en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la cartografía, la teledetección, la fotointerpretación y otras asignaturas más generales de técnicas cuantitativas o, generalmente, de TIG (Tabla 1).

Esta situación general presenta importantes matices según la universidad considerada. Mientras en la Universidad de Murcia, la formación en TIGs y técnicas puede llegar a representar el 30% del total de la carga docente de su grado en Geografía, en la Universidad de Castilla La Mancha este peso disminuye hasta únicamente el 10% (Tabla 1). Además, aunque en todos los casos es común la propuesta de asignaturas específicas de SIG y cartografía, las técnicas cuantitativas, la fotointerpretación o la teledetección no siempre constituyen materias independientes como parte de todos los estudios de grado de Geografía en España (Tabla 1). Esto hace que, en función del plan de estudios considerado, y pese a ese peso común muy relevante de la docencia en TIG, la cantidad de horas dedicadas a esta docencia y el tipo de contenidos impartidos sea muy variable según el caso.

En la mayor parte de las universidades españolas, el diseño de estas asignaturas y, en general, de todos los planes de estudio en Geografía, parece denotar un esquema común. Inicialmente, se proporciona una formación básica en cartografía y SIG o, en general, en TIGs. Habitualmente, esta se complementa con otra formación básica en estadística y técnicas cuantitativas. En los siguientes cursos se consolida la formación anterior a través de nuevas asignaturas y, sólo en algunos casos, se llega a profundizar en los saberes técnicos a través de asignaturas de conocimientos avanzados. En algunas universidades, fundamentalmente en la Universidad de Sevilla, gran parte de esa docencia en TIG se articula a través de asignaturas aplicadas (Tabla 1).

La docencia en cartografía suele ser en la mayor parte de los casos bastante teórica, especialmente en el caso de las primeras asignaturas introductorias en cartografía. No siempre va asociada al empleo de las TIG y, en específico, de los SIG. De esta manera, la disociación entre SIG y Cartografía es patente en muchos de los estudios de Geografía, pese a que los SIG constituyen actualmente la herramienta fundamental con la que la mayor parte de los estudiantes de Geografía producen cartografía.

La docencia en SIG asume la mayor parte del peso de la docencia en TIG en todos los estudios universitarios en Geografía (Tabla 1). Habitualmente se estructura en varias asignaturas, con una formación inicial en los fundamentos de los SIG y unas asignaturas posteriores de avance o consolidación de esos contenidos. En varios casos, las distintas asignaturas de SIG, especialmente en aquellas que suponen una consolidación de los conocimientos inicialmente adquiridos, se dividen entre asignaturas focalizadas en el estudio y empleo de los SIG vectoriales y otras focalizadas en los SIG *raster*.

Por su parte, la teledetección y la fotointerpretación se enseñan habitualmente como cuestiones mutuamente asociadas, constituyendo asignaturas independientes. No obstante, en algunas universidades, este tipo de contenidos se integra a modo introductorio con otros generales de SIG o incluso de TIG. En cualquier caso, el grueso de la docencia en teledetección y fotointerpretación es casi siempre de principios o fundamentos, sin asignaturas que aborden conocimientos avanzados en estos contenidos, como sí ocurre en el caso de los SIG y la cartografía.

Finalmente, el resto de asignaturas, con un carácter más transversal y centradas en la estadística y las técnicas cuantitativas, no suelen presentar un programa docente estrechamente vinculado al uso de las TIG; se relacionan más bien con técnicas cuantitativas tradicionales procedentes de la estadística y que no tienen por qué contar con una componente espacial. De hecho, en varios casos, estas asignaturas incluso comparten contenido con la docencia de otro tipo de técnicas no cuantitativas o no relacionadas con la geocomputación.

Las asignaturas de técnicas con conocimientos avanzados, incluyendo por ejemplo aquellos relacionados con la programación, son muy escasas y únicamente se encuentran presentes en aquellas universidades que han renovado sus estudios de Geografía recientemente, en un proceso de reformulación de los mismos y adaptación a las actuales demandas del mercado laboral. Son los casos de Murcia y, desde este año (2025), Zaragoza (Tabla 1).

Más allá de estas asignaturas específicas, la formación en TIG parece estar poco integrada como competencia transversal en la mayor parte de las asignaturas de los planes de estudio en Geografía. Generalmente sólo se emplean las TIG en aquellas asignaturas de carácter metodológico, descartándose su uso en el contenido práctico de muchas de las asignaturas de los planes de estudio en Geografía, como aquellas de fundamentos (Geografía Física, Geomorfología, Biogeografía, Geografía de la Población, Geografía Rural, Geografía Urbana...) o, por ejemplo, en el caso de las asignaturas relacionadas con la ordenación y planificación territorial. Esto justifica que, en varias universidades, existan asignaturas de TIG aplicadas a áreas de trabajo específicas, como la geografía física, la geografía humana o, en general, las cuestiones de carácter ambiental (Tabla 1).

A nivel de máster, varios departamentos de Geografía han diseñado unos planes de estudio de posgrado en TIG que promueven una formación especializada en este campo (Nosolosig, s. f.). Estos posgrados se orientan no únicamente a geógrafos/as, sino también a otro amplio abanico de egresados/as de otras titulaciones. En este sentido, sus planes de estudio incluyen asignaturas introductorias en las TIG que, por lo general, comparten contenidos con mucha de la docencia previamente apuntada a nivel de grado. De esta forma, aunque estos posgrados incorporan docencia avanzada en TIG, al centrar su docencia únicamente en este campo, también incluyen una amplia formación en los fundamentos de las TIG, que es común a la reflejada en los estudios de grado. Por su parte, la formalización especializada suele centrarse, según el caso y universidad, en diferentes campos de trabajo, como por ejemplo la teledetección, el análisis espacial de la movilidad, etc.

3. Algunas ideas sobre el futuro papel de las TIG en la docencia universitaria en Geografía en España

Transcurridos aproximadamente 15 años desde la reforma del sistema universitario español, que conllevó la promoción de las enseñanzas de posgrado como la última etapa de la formación universitaria clásica, no investigadora, y la reforma de todos los estudios de grado, con la consolidación de la formación en TIG para el caso de la Geografía, es hora de reflexionar sobre la experiencia adquirida y los cambios que cabe acometer en el futuro.

Para el caso de los estudios de grado en Geografía, el paulatino descenso en el número de estudiantes, así como la inevitable adaptación a las necesidades de los nuevos tiempos, obligará a una reforma y adaptación de estos estudios, que varias universidades ya han emprendido (De Cos Guerra, 2024; Olcina Cantos *et al.*, 2022). En tal reforma, será necesario plantear cómo deberá ser la formación recibida por el futuro estudiantado de Geografía, así como las competencias que este habrá de adquirir al cursar tales estudios. Este proceso exige una inevitable reflexión grupal, similar a la que se planteó hace dos décadas, de manera previa a la reforma de todos los estudios universitarios en Geografía, con la publicación del "Libro Blanco del Título de Grado en Geografía y Ordenación del Territorio" (ANECA, 2004). Una amplia reflexión que debe abarcar el grueso de los estudios de Geografía y que, por tanto, debe ir más allá de la docencia en TIG y métodos que aquí nos ocupa. No obstante, a través de este artículo, se busca iniciar una reflexión sobre el papel que las TIG pueden y deben jugar en esa futura redefinición de los estudios universitarios en Geografía, siguiendo el ejemplo marcado por universidades que ya han emprendido el proceso de reforma, como son los casos de Murcia, Barcelona o, mucho más recientemente, Zaragoza (De Cos Guerra, 2024; Universidad de Zaragoza, 2024).

A este respecto, parece más que evidente que las TIG son una parte esencial del perfil competencial asociado al profesional geógrafo (Colegio de Geógrafos, 2023), cuya aplicabilidad permea sobre todas las ramas de la disciplina. El uso de datos espaciales y el análisis espacial son hoy en día indisociables de la producción general de conocimiento geográfico, ya sea este de carácter más físico, humano o relativo a la ordenación y planificación (Buzai, 2014). Al igual que tradicionalmente se ha asumido la

cartografía como el lenguaje propio de la Geografía, cuyo fundamento y producción el profesional geógrafo necesitaba conocer en detalle, los datos espaciales y las técnicas de análisis espacial deben hoy en día asumirse como materiales y herramientas indispensables para el desarrollo del trabajo geográfico (Orford, 2005).

En tal contexto, sería conveniente superar la disociación previamente apuntada entre una docencia especializada en métodos y TIG y otra docencia, de carácter temático y aplicado, centrada en los fundamentos de la disciplina y, en general, en los conocimientos y competencias de análisis territorial. Se trata de una disociación en buena medida derivada de una tradicional distinción entre docentes especializados en la enseñanza e investigación en el campo de las TIG, frente a otros que desarrollaban sus carreras docentes e investigadoras en campos tradicionales de la Geografía, que aún no habían asumido las TIG como parte integral de los mismos. Esta distinción es cada vez más endeble, por cuanto los recientes profesionales y docentes en Geografía cuentan ya con una trayectoria formativa reciente, en la que el peso de la formación en métodos y técnicas TIG ha sido, al menos, significativa, como revela el creciente peso que este tipo de materias ha tenido en los planes de estudio de Geografía desde el siglo pasado (Chuvieco Salinero *et al.*, 2005).

Superar tal distinción supone, por tanto, asumir que el futuro profesorado en Geografía debería contar con una especialización docente e investigadora en cualquiera de las ramas de la disciplina, apoyada en competencias básicas y fundamentales de gestión y análisis de datos de carácter espacial y producción cartográfica. En tal contexto, vuelve a ser relevante el debate iniciado por Capel a principios de siglo (Capel, 2003). ¿Tiene sentido en el seno de la disciplina aquel profesorado cuyo proyecto investigador y docente se centra en la técnica y el método en sí, o cabe entender ambos como parte consustancial del saber hacer de la disciplina que, por tanto, conforma, pero no define, ese proyecto docente e investigador del futuro profesorado? Dar respuesta a esa pregunta supone, en definitiva, definir cuál es el papel que las TIG deben jugar en la conformación y definición de la Geografía como disciplina universitaria.

Si se asume la idea anteriormente planteada en este artículo, la enseñanza en métodos y TIG, al igual que la enseñanza de la cartografía, deberían constituir los fundamentos de la formación del geógrafo y, por tanto, impartirse en el primer año de los estudios en la disciplina. Si las TIG proporcionan los materiales y las herramientas clave, y la cartografía el lenguaje indispensable, la formación en sendas competencias debe producirse al iniciar los estudios. Posteriormente, el aprendizaje aplicado de las competencias de análisis espacial y producción cartográfica debería conseguirse a través de la docencia práctica de todas las materias que conforman los estudios de Geografía.

Por ejemplo, no se debe confiar en las materias de TIG o de técnicas cuantitativas la formación sobre las fuentes de datos de carácter espacial que proporcionan información sobre la población española. Al contrario, el aprendizaje de las características de estas fuentes, así como de sus posibilidades de análisis espacial, debe de realizarse a través de la materia temática competente, como sería en este ejemplo el caso de Geografía de la Población. El temario de esta asignatura debería, por consiguiente, no asumir únicamente los contenidos teóricos y aquellos más próximos a la demografía y la estadística básica, sino también aquellos que se relacionan con la geoestadística, así como el análisis y tratamiento de datos espaciales relacionados con variables demográficas.

Las restantes asignaturas de carácter técnico a impartir en el resto de los cursos de los estudios en Geografía podrían centrar así su temario teórico y práctico en la enseñanza de contenidos avanzados de cartografía y TIG. Entre ellos, podrían incluso dar cabida a formación especializada en lenguajes de programación, cuyo dominio se considera hoy en día una competencia fundamental para la mayor parte de los puestos de trabajo que se ofertan en el mercado de las TIG y que se venden como nicho laboral del alumnado egresado de titulaciones en Geografía (Bowlick *et al.*, 2017; Colegio de Geógrafos, 2023).

La reciente reforma de los grados en Geografía de las universidades de Murcia y Zaragoza apunta en tal dirección. Sin embargo, en la mayor parte de las universidades, la docencia en TIGs y técnicas sigue centrándose en los principios o fundamentos de las técnicas, con escasos o nulos contenidos relacionados con conocimientos avanzados. En muchas ocasiones, esta docencia se concentra además en los cursos centrales e, incluso, finales, de los estudios de Grado, impidiendo su aplicación práctica en la mayor parte de las asignaturas temáticas o relacionadas con la planificación.

La propuesta anterior daría respuesta a una de las principales contradicciones o incoherencias a las que hoy se enfrenta el estudiantado de Geografía: tras cursar su grado, decide especializarse en el dominio de las TIG, impartiendo una formación de posgrado que, sin embargo, está orientada a campos ajenos a la Geografía y, por tanto, forma al estudiantado en las TIG desde el inicio, duplicando parte de los contenidos y competencias que el estudiante de Geografía ya debería haber asumido. Incorporando tales competencias y contenidos avanzados a los propios estudios de Geografía, se podría fortalecer el carácter técnico del egresado geógrafo y, especialmente, fortalecer las competencias que le distinguen e individualizan, relacionadas con su capacidad de síntesis y de interpretación holística de los procesos territoriales. A través del grado, y de una formación que integra de forma conjunta la enseñanza temática con la técnica, el estudiantado de Geografía tendría una formación sólida, tanto en el análisis y manejo de fuentes cuantitativas, como en la interpretación y contextualización del diagnóstico e información que estas permiten ofrecer.

4. Conclusiones

Aunque la asimilación y triunfo del nuevo paradigma de las neogeografías, sustentadas en el uso de la tecnología, es más que evidente, los estudios universitarios en Geografía, al menos en España, no han sufrido una evolución y transformación acorde con el cambio que la disciplina, en general, y la sociedad, en su conjunto, han experimentado en las últimas décadas.

Hoy es indiscutible que el manejo de fuentes digitales de datos espaciales, y su análisis, es fundamental para producir conocimiento geográfico. En un mundo hiperconectado y en red, en el que se generan millones de datos espaciales cada minuto, las Tecnologías de la Información Geográfica son el instrumento fundamental para comprender las dinámicas espaciales y sociales del mundo actual, y su consiguiente impacto territorial.

La reflexión incluida en este artículo aboga por aprovechar la necesidad de reforma de los estudios universitarios de Geografía en España, que algunas universidades ya han emprendido, para redefinir el papel que las TIG juegan en el mismo. En este sentido, se aboga por integrar las TIG como elemento transversal fundamental al conjunto de la disciplina, superando el rol que hasta el momento las técnicas han jugado en los estudios universitarios de Geografía en España: como formación metodológica y dissociada del resto de formación geográfica. En vez de continuar la tendencia existente, de incremento del número de horas de formación en TIG y técnicas, se apuesta por consolidar una formación técnica de base en el primer curso de los estudios de Geografía e impregnar la enseñanza aplicada de las TIG en todas las asignaturas de los grados, reservando las asignaturas técnicas o metodológicas de los cursos centrales y finales de los grados en Geografía a los conocimientos avanzados en TIG, como, por ejemplo, la programación.

Tabla 1. Número de créditos en materias de Tecnologías de la Información

Geográfica (TIG) y técnicas cuantitativas, según el tipo de asignatura, ofertados en los grados en Geografía de las distintas universidades españolas. La última columna (%) indica el porcentaje que los créditos totales en TIG y técnicas representan respecto al total de la docencia en un grado universitario en España (240 créditos).

	Técnicas generales	Estadística y técnicas cuantitativas	Cartografía	TIG general	SIG	Teledetección y forointerpretación	TIG y técnicas aplicadas	TIG avanzadas	Informática	Total	%
U. Murcia		6	6	6	18	12	6	12	6	72	30.0%
U. Sevilla		18		6	12		30			66	27.5%
U. Zaragoza		9	12		12	6	21	3		63	26.3%
U. Oviedo		6	18		18	12				54	22.5%
U. Málaga		12	12		12	12				48	20.0%
U. León	6	6	12	6	12	6				48	20.0%
U. Pais Vasco	6	6	12		12	6	6			48	20.0%
U. Aut. Barcelona		6	12	6	18	4				46	19.2%
U. Aut. Madrid		6	6		12	6	12			42	17.5%
U. Barcelona		6	12		18	6				42	17.5%
U. Complutense		12	12		12	6				42	17.5%
U. Granada	6		12		18	6				42	17.5%
U. Las Palmas GC		6	12	6	18					42	17.5%
U. Cantabria		6	6	6	18	6				42	17.5%
U. Rovira i Virgili		10	10	4	4	4				40	16.7%
U. Lleida		6	6	12	12					36	15.0%
U. Illes Balears		6	12		18					36	15.0%
U. Salamanca		6	12		12	6				36	15.0%
U. San. Compostela		6	6		18	6				36	15.0%
U. Valencia		6	12		12	6				36	15.0%
U. Alicante	6		12		12					30	12.5%
U. Girona	6		6	3	12	3				30	12.5%
U. Extremadura		6	6	6	6	6				30	12.5%

U. Valladolid	6	6	12	6	30	12.5%				
U. La Laguna	6	6	18		30	12.5%				
U. Castilla La Mancha	6	6	6	6	24	10.0%				
Total	36	163	244	61	352	131	75	15	6	1091

Elaboración propia a partir de la consulta y análisis de los planes de estudio de los distintos grados en Geografía ofertados por universidades españolas y la información recogida en las guías docentes de cada asignatura.

Referencias bibliográficas

- AGE, & Colegio de Geógrafos. (2016). *Análisis de la estructura de los planes de estudio de los Grados de Geografía vigentes*. <https://www.age-geografia.es/site/wp-content/uploads/2014/12/Informe-sobre-la-Estructura-de-los-Grados-de-Geografia.pdf>
- Alberdi Nieves, V., Corrales-Serrano, M., & Merchán, M. J. (2025). El uso de SIG para la enseñanza de Geografía. Una intervención didáctica con docentes en formación. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense, Avance en*, 1-20. <https://doi.org/10.5209/aguc.99284>
- ANECA. (2004). *Libro Blanco del Título de Grado en Geografía y Ordenación del Territorio*.
- Bondarenko, O. V. (2025). Teaching geography with GIS: a systematic review, 2010-2024. *Science Education Quarterly*, 2(1), 24-40. <https://doi.org/10.55056/seq.903>
- Bowlick, F. J., Goldberg, D. W., & Bednarz, S. W. (2017). Computer Science and Programming Courses in Geography Departments in the United States. *Professional Geographer*, 69(1), 138-150. <https://doi.org/10.1080/00330124.2016.1184984>
- Burriel de Orueta, E. (2004). La base formativa común en la enseñanza universitaria de la geografía en España. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 38, 47-71.
- Buzai, G. D. (2014). Geografía y Cartografía: Vínculos actuales en apoyo a la toma de decisiones en el Ordenamiento Territorial. *Revista do Departamento de Geografia, Volume Esp.* <https://doi.org/10.11606/rdg.v0i0.536>
- Buzai, G. D. (2018). Geografía Global: la dimensión espacial en la ciencia y la sociedad. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 263(3), 09-26.
- Buzai, G. D., & Ruiz Almar, E. (2023). *Una historia, dos lugares. El inicio de los Sistemas de Información Geográfica en Iberoamérica desde Buenos Aires y Barcelona (1988-1998)*. Buenos Aires: Instituto de Investigaciones Geográficas. <https://www.inigeo.unlu.edu.ar/?q=node/24>
- Buzo-Sánchez, I. J., Mínguez, C., & De Lázaro-Torres, M. L. (2022). Expert perspectives on GIS use in Spanish geographic education. *International Journal of Digital Earth*, 15(1), 1205-1219. <https://doi.org/10.1080/17538947.2022.2096131>
- Capel, H. (2003). Quo vadis Geographia? La geografía española y los concursos para la habilitación del profesorado universitario. *Biblio 3w. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, VIII(469). <http://www.ub.es/geocrit/b3w-469.htm>
- Chuvienco Salinero, E., Pons, X., Conesa García, C., Santos Preciado, J., Bosque Sendra, J., Gutiérrez Puebla, J., Riva Fernández, J., Salado García, M., Ojeda Zújar, J., Martín, M., & Prados Velasco, M. (2005). ¿Son las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) parte del núcleo de la Geografía? *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 40, 35-56.
- Colegio de Geógrafos. (2023). *Informe de Perfiles Profesionales de la Geografía, V Edición. Diseño de los Planes de Estudio*. https://www.geografos.org/wp-content/uploads/2023/07/IPPG_PlanesEstudio.pdf
- De Cos Guerra, O. (2024). Los grados de Geografía en las universidades españolas ante un futuro con condicionantes heredados no resueltos. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 22(1), 27-46. <https://doi.org/10.4995/redu.2024.19626>
- Maurín Álvarez, M. (2014). Adaptarse para sobrevivir: la táctica silenciosa de la geografía contemporánea. *Ería*, 95, 281-304.
- Miguel González, R., Donert, K., & Koutsopoulos, K. (2019). *Geospatial Technologies in Geography Education* (R. Miguel González, K. Donert, & K. Koutsopoulos (eds.)). Springer.

<http://www.springer.com/series/15694>

Nosolosig. (s. f.). *Másteres TIG universitarios en España*. Recuperado 7 de julio de 2025, de <https://www.nosolosig.com/masteres>

Olcina Cantos, J., González Pérez, J. M., & López Estébanez, N. (2022). Un panorama general de la evolución de la geografía española (1992-2022). En Comité Español de la Unión Geográfica Internacional (Ed.), *La geografía española actual. Estado de la cuestión: aportación española al congreso de la UGI* (pp. 9-27). Comité Español de la Unión Geográfica Internacional.

Orford, S. (2005). Cartography and Visualization. En N. Castree, A. Rogers, & D. Sherman (Eds.), *Questioning geography. Fundamental debates* (pp. 189-205). Blackwell Publishing.

Seremet, M. (2013). *Geographic Information Systems (Gis) in Higher Education: a Study of Provision, Pedagogy and Employability in the United Kingdom and Turkey* [University of Plymouth]. http://pearl.plymouth.ac.uk/pearl_jspui/bitstream/10026.1/1489/2/2013Seremet10212754phd.pdf

Universidad de Murcia. (2019). *Memoria de verificación del título «Grado en Ciencia y Tecnología Geográficas»*. <https://www.um.es/documents/117064/19035877/MemoriaGradoCienciaYTecnologiaGeograficas.pdf/d394d55c-8a92-26bc-2de6-bc563b861eee?t=1626683213825>

Universidad de Zaragoza. (2024). *Memoria de verificación del título «Grado en Geografía, Territorio y Medio Ambiente»*. https://academico.unizar.es/sites/academico/files/archivos/ofiplan/informapublica/Geografia/mv_geografia.pdf

Valenzuela Rubio, M. (2004). La Geografía en los estudios de tercer ciclo de las universidades españolas (1983-2004). En Comité Español de la Unión Geográfica Internacional (Ed.), *La Geografía española ante los retos de la sociedad actual. Aportación española al XXX Congreso de la U.G.I.* (pp. 83-104). Comité Español de la Unión Geográfica Internacional.



Esta obra se encuentra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0. Internacional. Reconocimiento - Permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite al autor original. No Comercial – Esta obra no puede ser utilizada con fines comerciales, a menos que se obtenga el permiso.