



ANÁLISIS DEL DECLIVE DE LOS ESTUDIOS EN GEOLOGÍA EN ESPAÑA EN EL SIGLO XXI

Analysis of the decline of geology studies in Spain in the 21st-century

Jaime Bonachea Pico¹

¹ Dpto. de Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada, Universidad de Cantabria, Avda. de los Castros s/n, 39005 Santander, España. jaime.bonachea@unican.es

Resumen: La Geología es una disciplina fundamental para entender la dinámica del planeta, gestionar de forma sostenible los recursos naturales y prevenir riesgos geológicos. En España, el número de estudiantes en estudios universitarios en geología ha sufrido un descenso progresivo a lo largo del siglo XXI. Este trabajo examina la evolución de la matrícula, el acceso, las tasas de egresados y de abandono, la empleabilidad y las posibles causas detrás de la pérdida de interés por esta carrera. El grado en geología se oferta en diez universidades donde solo se cubre un 66 % de las plazas. Desde el año 2000 se observa un descenso del número de matrículas del 73 % y el abandono en primer curso se sitúa en torno al 37 %, a pesar de que la tasa de ocupación en egresados es superior al 75 %. Causas como la reducción de contenidos en educación secundaria por la limitada formación del profesorado, la baja ponderación en el acceso a la universidad o la competencia de otros grados afines, entre otras, podrían estar detrás del descenso de vocaciones geológicas. Aunque en España se desarrollan iniciativas de divulgación de la geología, su impacto aún es insuficiente para despertar vocaciones científicas geológicas.

Palabras clave: estudios geología, sistema educativo español, déficit contenidos geológicos, empleabilidad egresados, divulgación.

Abstract: Geology is a fundamental discipline for understanding Earth's dynamics, managing natural resources sustainably, and mitigating geological risks. In Spain, there has been a consistent decline in the number of students studying geology at university level throughout the 21st century. This paper analyzes trends in enrollment, access, graduation and dropout rates, employment rates, and the potential causes behind the decreasing interest in these studies. Since the year 2000, there has been a 73% decrease in enrolment, with a first-year drop-out rate of approximately 37%, despite the fact that the graduate employment rate exceeds 75%. The decline in geological vocations may be attributable to a number of factors, including the reduction of content in secondary education due to limited teacher training, the low weighting in university access, or competition from other related degrees. Although various initiatives have emerged to promote geology in Spain, their impact has so far been insufficient to spark genuine enthusiasm for the geosciences among young people.

Keywords: geology studies, Spanish education system, deficit of geological content, graduate employability, dissemination.

Bonachea Pico, J., 2025. Análisis del declive de los estudios en geología en España en el siglo XXI. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 38 (1), 62-73.

Introducción

La Geología, junto a otras ciencias del saber, como las Matemáticas, la Física, la Química y la Biología, constituye la base del conocimiento necesario para entender el entorno que nos rodea. Desde esa perspectiva, se puede concluir que la Geología está muy presente a nuestro alrededor y, por tanto, en nuestras vidas.

A través de los estudios en geología se puede avanzar en el conocimiento y análisis de la estructura y composición del planeta Tierra, así como en los procesos que a lo largo de sus casi 4600 Ma de edad han configurado el planeta y continúan haciéndolo, tanto interna como externamente. A su vez, todos esos procesos han permitido la generación de los recursos que hoy en día son necesarios para llevar a cabo el desarrollo humano, como son: los minerales (Groves y Santosh, 2024), las rocas (Přikryl, 2021), los productos energéticos (Dincer y Acar, 2018), los recursos hídricos (Hoff, 2009), los suelos (Clunes *et al.* 2022), o el propio paisaje (Meneghello, 2021), entre otros, todos ellos fundamentales para el devenir de la humanidad.

Durante las últimas décadas, al igual que otros muchos países del mundo, España ha sufrido las consecuencias de distintos tipos de riesgos geológicos de origen natural (Bonachea *et al.*, 2014), tales como inundaciones, terremotos, volcanes e incendios, que han ocasionado daños significativos en términos de pérdidas humanas y económicas. Como es bien sabido, la concienciación de la población sobre estos peligros potenciales contribuye a salvar vidas y a minimizar las pérdidas económicas.

En este sentido, es fundamental el papel que desempeñan las geólogas y los geólogos en la comprensión y divulgación del funcionamiento del planeta, la evaluación de los impactos generados por la actividad humana al obtener los recursos naturales, y la identificación de los riesgos naturales que amenazan a la sociedad. Esta evaluación es fundamental para la mitigación de los efectos de dichos riesgos y, en última instancia, para la sensibilización y capacidad de adaptación de la sociedad a los retos futuros en un contexto de cambio global.

Por ello, se hace necesaria la adquisición de conocimientos geológicos, desde las etapas educativas obligatorias, hasta las no obligatorias. El déficit de conocimientos geológicos en la sociedad se puede paliar a través de distintas actividades e iniciativas que se programan en nuestro país de forma gratuita, y que están a disposición de profesionales y del público en general, permitiendo acercar la geología a la sociedad (Mujer y Niña en la ciencia, Ferias Científicas, *Pint of Science*, La Noche de los investigadores, Semanas de la Ciencia, Proyectos de divulgación científica, Geolodías, Olimpiadas de Geología, o cualquier otra actividad que se diseña en las propias facultades para atraer a nuevo estudiantado). Por otro lado, la declaración de geoparques por parte de la UNESCO, tanto en el mundo, como en España (con 18 territorios en 2025 con esta figura), contribuye a la puesta en valor de la geología ante la sociedad.

Los estudios en geología tienen diversidad de salidas profesionales: la exploración y explotación de recursos minerales y energéticos, la geotecnia, la prospección de

las aguas subterráneas, el estudio y mitigación de riesgos naturales, actividades de divulgación, etc. Por tanto, los egresados en los estudios de geología disponen de un amplio abanico de oportunidades de trabajo lo que les permite incorporarse a la empresa privada, pero también trabajar en la administración pública, bien dedicándose a la investigación y docencia en las universidades, o a la enseñanza en la educación secundaria.

En el año 2021, diversas entidades elaboraron un manifiesto en defensa de la Geología en todas las etapas educativas (Brusi *et al.*, 2022a), en respuesta a la reducción progresiva de esta materia en los contenidos curriculares (Brusi *et al.*, 2022b) y su reemplazo por otras materias percibidas como más atractivas. Esa situación conlleva a que el estudiantado carezca de la información esencial para acceder a este tipo de saberes en el futuro, sobre todo en el acceso a la universidad. De acuerdo con García-Yelo *et al.* (2022), tras un análisis exhaustivo de los currículos incluidos en las recientes leyes educativas, se concluye que la formación científica en geología del estudiantado al final de la etapa preuniversitaria no abarca los contenidos mínimos requeridos, lo que resulta en una limitada alfabetización científica en la sociedad española. Calvo-Sevillano (2025) señala que, si los libros de texto incluyesen a más mujeres, ello podría mejorar los números de mujeres que, a la hora de estudiar un grado, eligiesen el de geología.

En el presente trabajo se analiza la tendencia de los estudios de geología en España desde el curso 2000-2001 hasta el 2022-2023, periodo para el cual los datos estadísticos publicados son más homogéneos, dado que se ha observado un declive del número de estudiantes que accede a estudios de licenciatura/grado en geología. Se discuten algunas de las posibles causas de ese descenso. Además, se considera la evolución del estudiantado de nuevo ingreso, de las matrículas totales en los diferentes cursos y los porcentajes de egresados. Asimismo, se compara la tendencia de las matrículas de estudiantes que se han examinado de las materias Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente y Geología, en las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU). Al mismo tiempo, se comparan las tasas de empleabilidad de egresados en estudios de geología, con el fin de observar los porcentajes de ocupación de estos estudios frente a otros grados.

Contexto educativo

El sistema educativo español ha sido objeto de la implantación de numerosas leyes educativas (LGE, 1970; LODE, 1980; LOGSE, 1990; LOCE, 2002; LOE, 2006 y LOMCE, 2013) hasta llegar a la LOMLOE, vigente desde 2021. La enseñanza de la Geología se integra de manera transversal a lo largo de la educación primaria (EP), la educación secundaria obligatoria (ESO) y, en el caso de la educación secundaria no obligatoria, en la modalidad de bachillerato. La asignatura de Geología y Ciencias Ambientales, impartida actualmente en el 2º curso de Bachillerato, tiene como propósito ampliar y reforzar los conocimientos geológicos y competencias previamente adquiridas en la educación primaria y secundaria, así

como en la asignatura impartida en 1º de Bachillerato, denominada Biología, Geología y Ciencias Ambientales. Pedrinaci *et al.* (2013), con anterioridad a la implantación de la LOMCE, sugirieron que, despertar vocaciones geológicas en la etapa preuniversitaria, ayudaría a incrementar el número de personas alfabetizadas en las Ciencias de la Tierra. Según Ramón (2000), la asignatura de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente que se impartía en la educación secundaria, durante la LOGSE, presentaba una debilidad significativa al no abordar adecuadamente los contenidos geológicos, lo que resultaba en un déficit en la formación de los estudiantes al ingresar a la universidad. Anguita (2004) ya advertía del declive de la geología en la enseñanza secundaria, proponiendo estrategias para revitalizar su interés entre estudiantes y docentes. Moral y Olías (2012) analizaron la distribución de estudiantes en las licenciaturas y grados impartidos en España durante la primera década del siglo XXI, evidenciando ya una clara disminución del número de estudiantes, atribuida a la reducción de contenidos geológicos en etapas educativas previas.

Por otra parte, a lo largo del tiempo las materias de fase específica que se han evaluado en las pruebas de acceso a la universidad han ido cambiando y, en consecuencia, las relacionadas con la geología. En 2017 comenzó a evaluarse la materia denominada Geología. Previamente, la asignatura de la cual se examinaba el alumnado en las pruebas de acceso se denominaba Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente (CTMA). En la Comunidad Autónoma de Cataluña, el alumnado se seguía evaluando de CTMA y no de Geología. Con la actual ley educativa, o LOMLOE, a partir de 2024, la materia a examinar en la PAU se denomina Geología y Ciencias Ambientales.

La Conferencia de Decanos de Geología (<https://decanosgeologia.blogspot.com>) en 2013 hizo una revisión del total de alumnado matriculado, estudiantado de nuevo ingreso y total de egresados, en los diferentes grados de geología que se impartían en España entre los cursos 2000-2001 y 2012-2013, corroborando una disminución respecto a años precedentes. Gil *et al.* (2022) presentan un análisis de género en los estudios de grado en geología en España, donde también indican un descenso en el número de estudiantes. Casas y López (2017) señalan que los estudios en geología en la universidad del País Vasco muestran una disminución en el número de matriculados y una alta tasa de abandono a partir del segundo año, lo cual se enmarca en un déficit previo en conceptos básicos de geología. Martínez-Braceras *et al.* (2022) indican que la enseñanza de la geología en la ESO necesita mejorar notablemente para que atraiga a los estudiantes. López-Martínez (2024) constata la escasa relevancia dada a la geología en la enseñanza secundaria de nuestro país, a pesar de los continuos cambios legislativos existentes. Una estrategia potencial para fomentar su enseñanza es a través de programas diseñados para adultos mayores, tales como los programas Senior, de la Tercera Edad o de la Experiencia (Fernández-Lozano *et al.*, 2018a) o las diferentes iniciativas que contribuyen a acercar la geología a la sociedad y a algunas etapas del sistema educativo.

Iniciativas que promueven vocaciones geológicas

Desde el ámbito académico, se han desarrollado, y continúan desarrollándose en nuestro país, una serie de iniciativas, que buscan promover la inclusión de la geología en la agenda ciudadana, y así crear vocaciones geológicas desde etapas tempranas.

La primera iniciativa surge en 1991, cuando se constituye la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT; <https://www.aepect.org/>). Esta asociación cuenta con cerca de 1000 socios, tanto españoles como extranjeros, entre los que se encuentra profesorado de enseñanza secundaria y de universidad, principalmente. Desde 1993, la AEPECT publica cuatrimestralmente “en abierto” la revista Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (ECT), en la que se presentan experiencias educativas y fundamentos conceptuales didácticos aplicables en el aula, laboratorio y campo, así como investigaciones educativas y otros aspectos relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de la geología. La asociación organiza, bianualmente y desde 1980, los Simposios sobre la Enseñanza de la Geología, cuya misión es fomentar el conocimiento geológico del profesorado, en todos los niveles educativos, así como facilitar su formación científica y didáctica, lo cual ayudará a divulgar la geología en la sociedad. En 2024 tuvo lugar el XXII Simposio sobre Enseñanza de la Geología en el Geoparque Montañas de Courel (Galicia) (Ballesteros y López, 2024), el más reciente. Durante los simposios se realizan talleres sobre actividades que se pueden llevar al aula, así como salidas de campo, las cuales son un recurso fundamental para la enseñanza de ciencias (Aguilera, 2018).

Además, la AEPECT organiza, en colaboración con otras entidades, las Olimpiadas regionales, nacionales e internacionales de Geología, en las que el alumnado de 4º de ESO y de Bachillerato, pone a prueba sus conocimientos geológicos (Calonge *et al.*, 2021). La primera edición de la Olimpiada Nacional de Geología se celebró en la Facultad de Ciencias Geológicas de la UCM, en 2010; en 2025 se ha celebrado la 16ª Olimpiada Española de Geología en Tremp (Lérida). Los cuatro participantes mejor clasificados de la fase nacional, acuden a la fase internacional. En esta última ocasión, la 18ª Olimpiada Internacional de Geología (<https://www.igeosci.org/activities/ieso-2/history/>) de 2025 se celebra en China, habiéndose celebrado en 2007, en Corea del Sur, la 1ª edición de estas olimpiadas internacionales.

La Sociedad Geológica de España organiza, desde 2005, la actividad del Geolodía (Crespo-Blanc *et al.*, 2011; Bonachea *et al.* 2022; Pascual-Trillo, 2022). Los Geolodías (<https://geolodia.es/>) consisten en excursiones geológicas, gratuitas y guiadas por geólogos, en lugares de interés geológico, que están dirigidas al público en general, y que se realizan anualmente en casi todas las provincias de España, durante el segundo fin de semana de mayo. Esta actividad ha ido expandiéndose por todo el territorio nacional, hasta convertirse en una cita anual obligada.

Los Hidrogeodía (Fernández-Lozano *et al.* 2018b), promovidos por el Grupo Español de la Asociación Inter-

nacional de Hidrogeólogos, celebran jornadas para divulgar la importancia de las aguas subterráneas.

El Instituto Geológico y Minero en 2017 puso en marcha el proyecto “Apadrina una roca” (Vegas *et al.*, 2018), mediante el cual, cualquier persona o entidad puede apadrinar cualquiera de los casi 5000 Lugares de Interés Geológico incluidos en la base de datos IELIG (<https://info.igme.es/ielig/>) de nuestro país. El objetivo principal de esta iniciativa radica en la sensibilización, conservación y protección del patrimonio geológico español.

A nivel internacional, desde el año 2000, la UNESCO ha promovido la declaración de figuras de Geoparque Mundial en aquellos territorios que disponen de un patrimonio geológico destacable a nivel mundial. En la actualidad, se han declarado 229 geoparques en 50 países del mundo, de los cuales España cuenta con 18, constituyendo el segundo país del mundo en número de geoparques, después de China (Orús y Urquí, 2020; Bonachea *et al.*, 2023). Los geoparques son regiones habitadas que disponen de un patrimonio geológico reconocido, además de otros elementos del medio natural y cultural, en los cuales la geoconservación y el desarrollo sostenible son objetivos estratégicos, para la cual es indispensable la participación de profesionales de la geología.

A pesar de estas iniciativas (y otras más como son las ferias de minerales, concursos de cristalización, charlas, etc.) que son llevadas a cabo por diferentes profesionales y entidades, sigue existiendo un gran desconocimiento geológico en la sociedad, lo cual se traduce en una disminución continua de las cifras de estudiantado que se matricula en los grados de geología. Si las tendencias continúan, podríamos estar enfrentando una posible desaparición de la geología como profesión en España.

Metodología de análisis

Para llevar a cabo el presente trabajo sobre la evolución de los estudios de geología en España a lo largo del siglo XXI, se ha recurrido a diferentes bases de datos, que recopilan información sobre esta temática. Inicialmente, se han consultado los datos que dispone cada centro/universidad, a través de su Sistema Interno de Calidad. Las tasas de abandono en el primer curso de cada grado se obtuvieron a partir de la información estadística que ofrece cada universidad para cada grado. No obstante, es pertinente señalar que en dichos sistemas los datos más antiguos corresponden al curso 2011-2012, y los más recientes al 2023-2024. La serie de cursos analizados varía entre 5 y 12 años.

Por otra parte, las universidades aportan diversos datos estadísticos al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Este ministerio pone a disposición de la ciudadanía la información estadística a través del Sistema Integrado de Información Universitaria (SIIU: <https://www.ciencia.gob.es/Ministerio/Estadisticas/SIIU.html>), dependiente de la Secretaría General de Universidades. El SIIU dispone de estadísticas relacionada con los estudios universitarios desde el curso 2010-2011. Así, se ha recopilado información de los grados en geología referente a: i) estudiantes matriculados; ii) estudiantes de nuevo ingreso; iii) estudiantes egresados.

La información sobre cursos anteriores, se encuentra alojada en el Instituto Nacional de Estadística (INE: <https://www.ine.es>), que incluye la estadística de la enseñanza universitaria desde el curso 1985-1986 hasta el curso 2010-2011. Se debe tener en cuenta que durante los cursos 2010-2011 y 2014-2015, en las distintas universidades, salvo en la UA, convivieron las titulaciones de licenciado y de grado, con lo cual las búsquedas en la base de datos se referirán a licenciado/a y graduado/a.

Se han detectado pequeñas discrepancias al comparar la información proveniente de diferentes fuentes (ministerios o portales de transparencia de las propias universidades). Estas diferencias pueden deberse a errores en la transcripción o la actualización continua de los datos. Por esta razón, se ha decidido tomar como fuente principal los datos del SIIU, utilizando el resto de informaciones de las universidades únicamente como herramienta de validación.

Resultados

Impartición de grados

En la actualidad, se imparte grado en geología en 10 universidades de 9 provincias españolas (Fig. 1; Tabla 1). La propia observación del mapa de la figura 1, parece mostrar una distribución homogénea de los grados en el territorio español. La primera universidad en la que se iniciaron los estudios de geología (licenciatura) fue la Universidad de Barcelona (UB), en 1953. Posteriormente, en 1958, se iniciaron en las universidades de Granada (UGR) y de Oviedo (UO). Diez años después se iniciaron los estudios en la Universidad de Salamanca (USAL), seguida de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). En los años 70 comienzan los estudios en la Universidad del País Vasco (UPV), después en la Universidad de Zaragoza (UZ) y a continuación en la Universidad Complutense de Madrid (UCM). A principios de los años 80, comienzan los estudios en la Universidad de Huelva (UHU), siendo la última en incorporarse a esta oferta académica, la Universidad de Alicante (UA), con los estudios de grado iniciados en el curso 2010-2011 (Tabla 1).



Fig. 1. En colores, provincias españolas en las que se imparten estudios de grado en geología.

| Universidad | Facultad | Inicio de estudios | Nota de acceso 2022-2023 | Plazas ofertadas 2022-2023 | Estudiantes de nuevo ingreso 2000-2023 | | Tasa media de abandono (%) |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|--|---------------------|----------------------------|
| | | | | | Media | Desviación estándar | |
| Barcelona (UB) | Geología | 1953 | 5 | 60 | 75 | 24,3 | 23,3 |
| Granada (UGR) | Ciencias | 1958 | 5 | 75 | 54 | 25,9 | 48,5 |
| Oviedo (UO) | Geología | 1958 | 5 | 50 | 35 | 11,9 | 32,9 |
| Salamanca (USAL) | Ciencias | 1968 | 5 | 45 | 21 | 14,1 | 21,5 |
| Autónoma de Barcelona (UAB) | Ciencias | 1970 | 5 | 40 | 56 | 18,8 | 12,7 |
| País Vasco (UPV) | Ciencias y Tecnología | 1971 | 5 | 50 | 47 | 19,3 | 48,9 |
| Zaragoza (UZ) | Ciencias | 1973 | 5 | 47 | 43 | 16,8 | 43,1 |
| Complutense de Madrid (UCM) | Ciencias Geológicas | 1974 | 5 | 110 | 101 | 32,2 | 42,6 |
| Huelva (UHU) | Ciencias Experimentales | 1981 | 5 | 40 | 13 | 6,8 | 47,1 |
| Alicante (UA) | Ciencias | 2010 | 6,846 | 50 | 37 | 5,4 | 47,3 |

Tabla 1. Universidades españolas, ordenadas por año de inicio de estudios, en las que se imparten estudios de grado en geología, con indicación de: nombre de centro de impartición, año de inicio, nota PAU de acceso, número de plazas ofertadas, media y desviación estándar del número de estudiantes matriculados en primer curso y tasa de abandono media en el primer curso. Fuente: Registro de Universidades, Centros y Títulos del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (https://www.educacion.gob.es/ruct/consulta_estudios?actual=estudios) y sistemas de calidad de las universidades.

Acceso a los grados y plazas existentes

El acceso a los estudios de grado se realiza a partir de la superación de las pruebas de acceso a la universidad (PAU). Salvo en la UA, donde se necesitaba un 6,8 para poder acceder al grado de geología (7,6 en el curso 2023-2024), en el resto de universidades solo se requiere un 5 para acceder al grado en geología (Tabla 1). El número de plazas de nuevo ingreso, ofertadas en la actualidad, en las diferentes universidades oscila entre 40 y 110 (Tabla 1); situándose la mayor oferta en la UCM y en la UGR.

Matrículas en los grados

En el curso 2022-2023, el límite de plazas ofertadas para iniciar estudios de grado en geología en toda España era de 567, de las que se ocuparon en nuevo ingreso un total de 373, lo que corresponde a un 65,8 % del total (quedando vacante casi el 34 % de las plazas disponibles). Si se atiende a la media anual de los estudiantes que han iniciado el grado en geología durante el siglo XXI (Tabla 1), solo la UB indica una media superior al número de plazas actuales ofertadas anualmente. La columna en la que se presenta la desviación estándar de las matrículas a lo largo de este siglo (Tabla 1), muestra como la menor variación de matrículas se ha producido en la UHU y en la UA, mientras que la UCM, la UGR y la UB, son aquellas que han sufrido una mayor variación en el número de estudiantes de nuevo ingreso.

La adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior hizo que los primeros grados se instaurasen en el curso 2009-2010, concretamente en las universidades de Huelva, Zaragoza, Autónoma de Barcelona, Barcelona y Complutense de Madrid. En el curso siguiente, el resto de las universidades implementó la nueva estructura académica, permitiendo la coexistencia de los antiguos programas de licenciatura con los nuevos títulos de grado hasta el curso académico 2014-2015 (en la UAB, la licenciatura se extinguió en el curso 2013-2014). Como ya se ha comen-

tado, la UA comenzó su andadura en el curso 2010-2011 implantando directamente su programa de grado.

En la figura 2 se muestra el número total de matriculados en todos los cursos, bien de licenciatura bien de grado, por curso académico. La UCM presenta el mayor número de personas matriculadas y la UHU, la que menos. En general, se observa una clara disminución de las matrículas en todas las universidades a lo largo del periodo analizado. A principios de siglo hay matriculados un total de 5139 estudiantes en las licenciaturas de geología.

En el curso 2009-2010, se alcanza un número mínimo de estudiantes matriculados, concretamente 2016 (menos de la mitad de los matriculados diez años antes). A partir de ese curso, se recupera lentamente con los inicios de los estudios en la UA, manteniéndose más o menos estable la matrícula hasta el curso 2012-2013 (en torno a los 2000 estudiantes totales). En los cursos más recientes, el número de matrículas continúa descendiendo ligeramente, situándose por debajo de los 1400 estudiantes. Ello significa que, en los últimos 23 años se ha visto reducida la matrícula a casi la cuarta parte respecto al inicio de siglo.

El análisis del comportamiento de las matrículas por universidad durante todo el periodo (Fig. 3A) indica un claro descenso de las nuevas matrículas en todas ellas, más concretamente desde el curso 2011-2012. Sin embargo, para periodos más recientes no todas las universidades tienen el mismo comportamiento en cuanto a matriculación. Desde el curso 2016-2017 hasta el último curso analizado (2022-2023), la UPV muestra una ligera tendencia de aumento en el número de matrículas; la UCM, UB y USAL presentan una tendencia de estabilidad en las matrículas, y el resto UGR, UHU, UZ, UO, UAB y UA, apuntan a una ligera disminución.

La figura 3B refleja la matrícula anual de alumnado de nuevo ingreso en los estudios de geología en el conjunto de España. A principios de siglo iniciaban los estudios de geología más de 800 universitarios y, en el curso 2022-2023, las matrículas se redujeron a menos de la mitad, concretamente 373 estudiantes. También se puede observar (Fig. 3B) el punto de inflexión que se produce en el curso 2007-

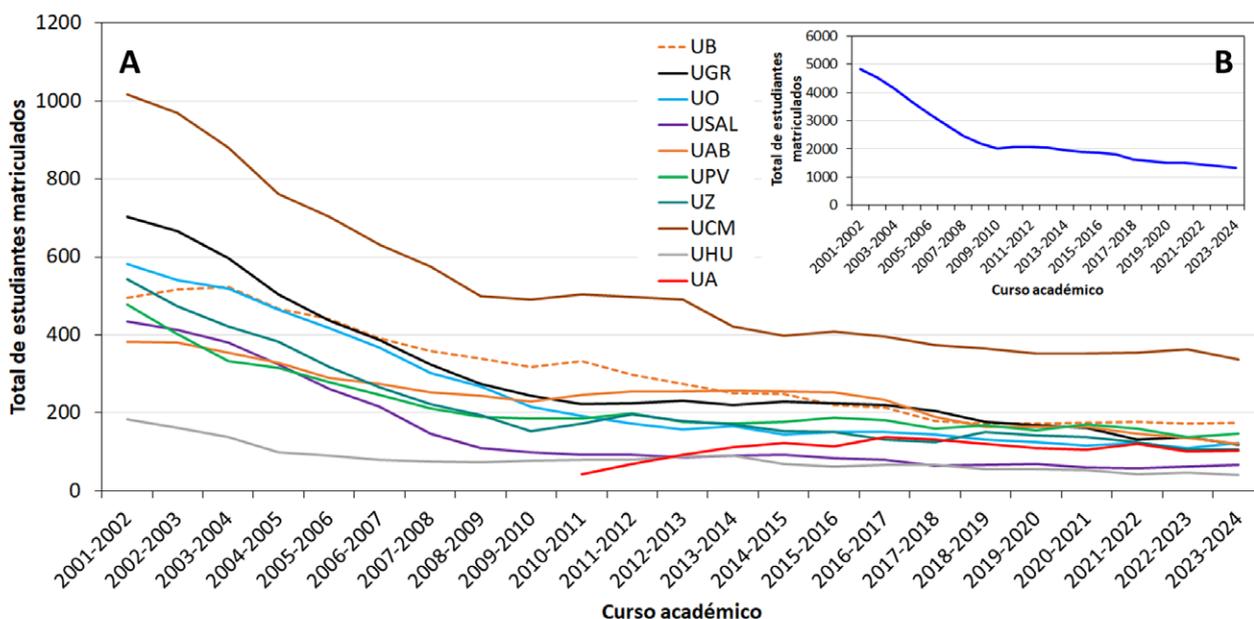


Fig. 2. Evolución del número total de estudiantes matriculados en estudios de geología (licenciatura y grado) durante el periodo 2000-2023. A. Por universidad. B. En el conjunto de España.

2008, con 260 estudiantes de nuevo ingreso, coincidiendo con la crisis económica. A continuación, se recupera teniendo un máximo en el curso 2011-2012, momento en que se alcanzan las 610 matrículas, para continuar descendiendo paulatinamente en periodos más recientes.

Análisis de materias PAU

Durante el periodo 2017-2023 (ley educativa LOMCE), periodo en el que coexisten Geología y CTMA en Cataluña y resto de España, el número de matrículas totales en las PAU ha descendido claramente (Fig. 4). El mayor

descenso se produjo entre 2019 y 2020, momento en que se pasó de 4759 a 2887 matriculados. Desde 2021, el número de matrículas parece mantenerse, con una media de 2300 estudiantes. El alumnado matriculado que se presentó a alguno de los exámenes, entre 2020 y 2023, fue el 83 %, habiendo superado la materia el 75 %.

En la figura 4 se compara la matrícula de nuevo ingreso en grados en geología en España con los datos de las PAU. Mientras en estos últimos años la media de matrícula de nuevo ingreso ronda los 400 estudiantes, dicha matrícula se mantiene constante, independientemente de los cambios que se puedan producir en las materias de PAU.

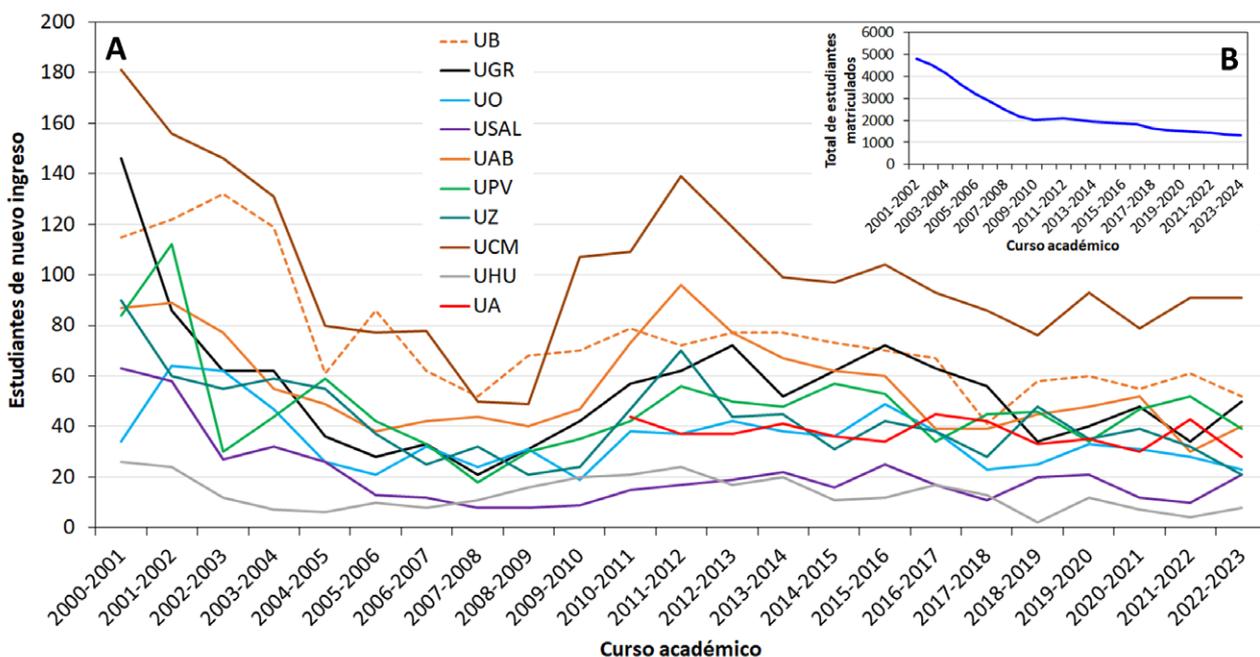


Fig. 3. Evolución de las matrículas de nuevo ingreso en estudios de geología (licenciatura y grado), durante el periodo 2000-2023. A. Por universidad. B. En el conjunto de España.

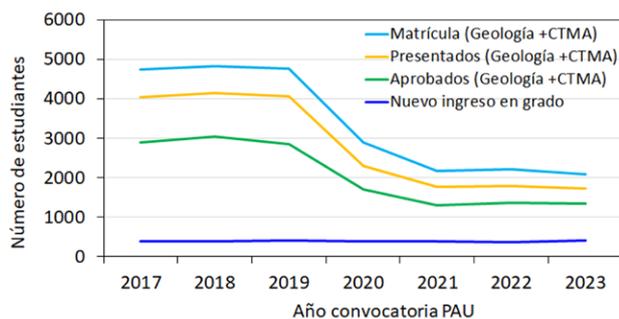


Fig. 4. Evolución del número de estudiantes matriculados, presentados y aprobados en las pruebas de acceso a la universidad en las materias de Geología y CTMA en España en las convocatorias de los años 2017 a 2023. Se indica, a modo de comparación, el número de estudiantes de nuevo ingreso (Fig. 2B y 3B).

Análisis de egresados

El número de personas egresadas en los grados de geología y, de acuerdo con las tendencias de las matrículas de nuevo ingreso, marca un descenso paulatino en el número de estudiantes que finalizan sus estudios (Fig. 5). A principios de siglo, se licenciaban casi 600 universitarios, y en el curso 2022-2023 se graduaban en torno a los 200, es decir, una tercera parte, lo cual está en consonancia con las cifras de matriculados de nuevo ingreso. Para el periodo transcurrido del siglo XXI, la media anual de egresados en geología es de 340 graduados/licenciados.

Análisis de la tasa de abandono

En la tabla 1, en su última columna, se indica la tasa media de abandono en cada grado en el primer curso. En el conjunto de todas las universidades, la tasa media de abandono en primer curso es del 36,8 %. Los grados con menor

tasa de abandono son los impartidos en la UAB, USAL y UB, mientras que la mayor tasa de abandono se produce en la UPV y UGR.

Cuando se compara el número total de personas egresadas con el número total de estudiantes de nuevo ingreso (Fig. 6), se observa que en los últimos años se produce un ligero paralelismo entre graduados y estudiantes de nuevo ingreso, lo cual parece obvio aunque no siempre ha sido así, dado que entre los cursos 2004-2005 y 2008-2009, se produce un mayor número de egresados que aquellos que inician los estudios. Esto podría significar que todos aquellos estudiantes que iniciaron la licenciatura, finalizaron sus estudios. Por otra parte, en los últimos años, se gradúa algo más de la mitad de estudiantes que se matriculan de nuevo ingreso. Es decir, casi la mitad de los estudiantes que inician el grado no finalizan los estudios.

Inserción laboral de egresados

A partir de las encuestas de inserción laboral de titulados universitarios publicadas por el INE (2016, 2020), la situación laboral de los egresados en geología es buena, comparada con otras titulaciones (Tabla 2). En la tabla 2, se observa un ascenso importante en la ocupación de los graduados respecto a los licenciados, así como un aumento del número de geólogos ocupados en los últimos 10 años. Según el Ranking CYD (<https://www.rankingcyd.org/insercion-laboral>) que muestra la situación de los graduados, un año después de su graduación, en el curso 2018-2019, disponen de contrato de trabajo el 29,6 %, y el 67,6 % a los 4 años de graduarse. Según el centro de empleo de la UA, más del 50 % de los que disponen de trabajo están empleados bajo el epígrafe de servicios profesionales y actividades científicas (<https://centroempleo.ua.es/>).

En relación con el total de graduados en España, las di-

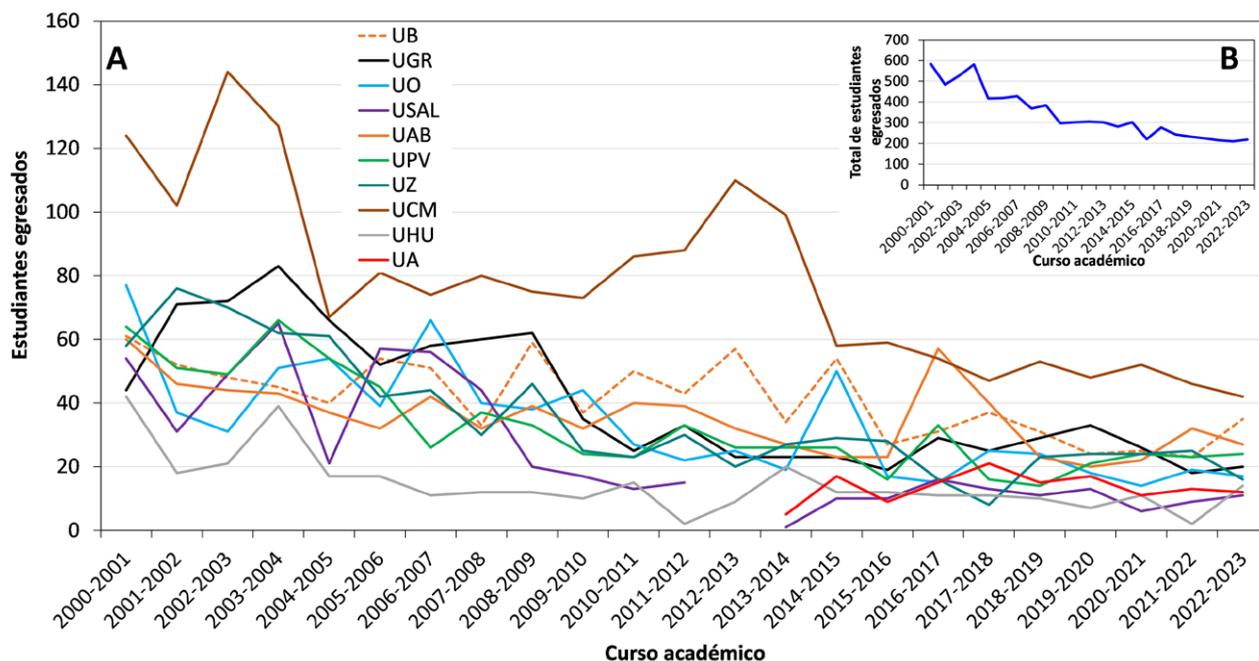


Fig. 5. Evolución del número de egresados en los estudios de geología en España, durante el periodo 2000-2023. A. Por universidad. B. En el conjunto de España.

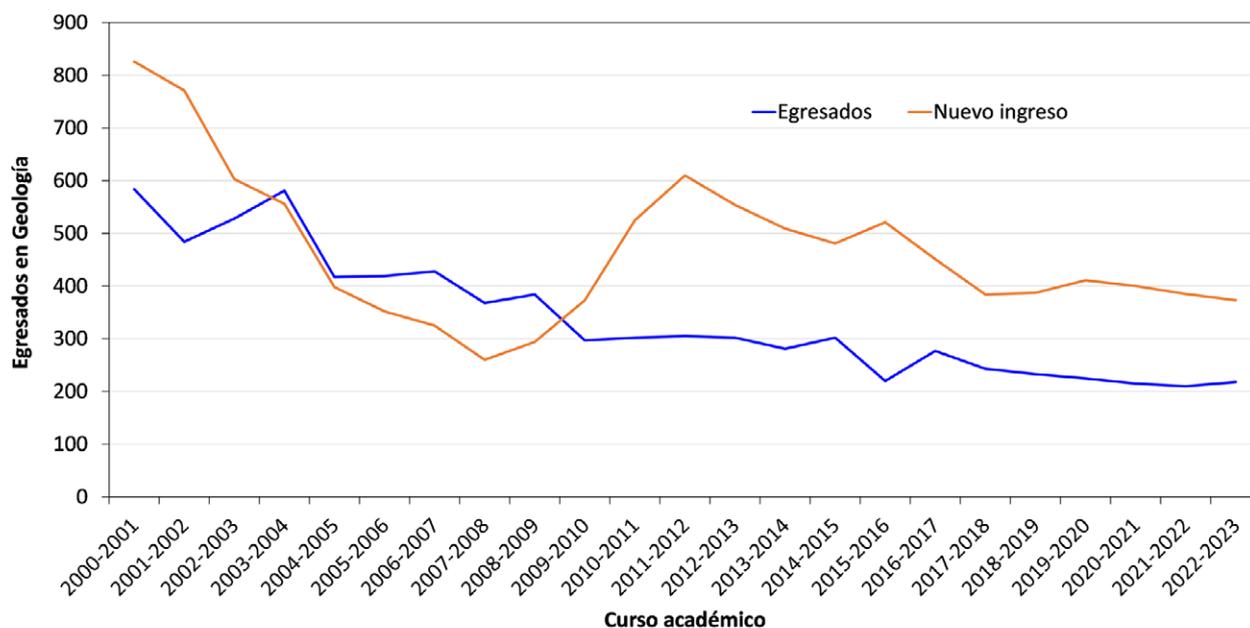


Fig. 6. Comparación entre el número de egresados y de estudiantes de nuevo ingreso en estudios de geología en España, durante el periodo 2000-2023.

ferencias en cuanto a tasas de paro han descendido en 2019 (momento más alejado de la crisis económica) respecto a 2014. Según los datos presentados por el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España, en 2007-2008 (justo antes de la crisis económica mundial) se alcanzaron tasas de paro en torno al 8 %, datos muy inferiores al resto de profesionales (Alonso-Zarza *et al.*, 2008). Según el ranking de la Fundación BBVA, en 2018, el 66 % de los graduados en el curso 2013-2014 estaban afiliados a la seguridad social. En estos momentos hay aproximadamente 2750 geólogos colegiados en España; la tasa de ocupación está en torno al 78 % (<https://cgeologos.es/>) con tasas de paro en torno al 12 %.

De acuerdo con el estudio realizado por la Federación Europea de Geólogos en 2023 (EFG: <https://eurogeologists.eu/results-efg-employment-survey-2023/>) el 64 % de los colegiados estaban trabajando y solo un 2,4 % estaba desempleado. En Reino Unido (<https://www.geolsoc.org.uk/>), los graduados tienen una tasa de empleo del 58 %, y a medida que incrementan sus estudios (master, doctorado) esa tasa de empleo se incrementa hasta el 74 %, mientras que la tasa de paro es del 10 % (<https://www.geolsoc.org.uk/>). En Francia, la tasa de paro de los geólogos es del 8 % (<https://www.geosoc.fr/>), en Alemania es del 6 % (<https://www.dggv.de/en>), mientras que en Estados Unidos es del 5 % (<https://www.americangeosciences.org/>).

La tabla 3 recoge, para cada universidad española, las tasas de inserción laboral, las cuales oscilan entre el 63 y el 100 %. Cabe señalar que los datos no son homogéneos dado que hacen referencia a promociones de años diferentes. En general, la mayoría de egresados obtiene trabajo a los 6 o 12 meses de finalizar sus estudios.

Discusión y consideraciones sobre los estudios de geología

Los estudios de geología en España tienen más de 70 años de trayectoria. A lo largo del tiempo se han impartido en diez universidades, distribuidas, de manera más o menos homogénea a lo largo del territorio español, en ocho comunidades autónomas. La Universidad de Barcelona fue la primera en ofrecer esta titulación mientras que la Universidad de Alicante es la más joven, con apenas 15 años de historia.

Además del grado en geología, el sistema universitario español ofrece programas relacionados con esta disciplina y con las ciencias ambientales. La Geología y Ciencias Ambientales es la materia evaluada en la fase 2 de las pruebas de acceso a la universidad con la LOMLOE. En la UAB y en la UHU se imparte un doble grado en geología y ciencias ambientales, con una oferta limitada a 30 y 20 plazas, respectivamente. Por su parte, en la UCM, en la

| Situación laboral | Egresados en Geología | | | Geólogos en paro | Egresados en España | | |
|----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------------|--------------------|------------------|
| | Tasa de actividad (%) | Tasa de empleo (%) | Tasa de paro (%) | | Tasa de actividad (%) | Tasa de empleo (%) | Tasa de paro (%) |
| 2014 (Egresados 2009-2010) | 96,9 | 69,9 | 27,8 | 1335 | 93,6 | 75,6 | 19,2 |
| 2019 (Egresados 2013-2014) | 94,0 | 82,0 | 12,7 | 778 | 93,6 | 86,1 | 8,0 |
| 2024 (Egresados 2018-2019) | - | - | - | 503 | - | - | 10,6 |

Tabla 2. Tasas de actividad, empleo y paro de egresados en geología frente al total de egresados en todas las titulaciones en España, en 2014 y 2019 (INE, 2016, 2020). (-) Sin datos.

| Universidad | Inserción laboral (%) | Fuente |
|-----------------------------|-----------------------|---|
| Granada (UGR) | 100,0 | https://empleo.ugr.es/observatorio/consulta/4 |
| Huelva (UHU) | 100,0 | https://www.uhu.es/estudia-en-la-uhu/oferta-academica/grados/grado-en-geologia |
| Zaragoza (UZ) | 78,6 | https://portaltransparencia.unizar.es/insercion-laboral-unizar-por-titulacion |
| Oviedo (UO) | 63,2 | https://www.uniovi.es/documents/39158/8710706/2024-07-17-UNIOVI-INFORME-2024-INSERCIÓN-LABORAL.pdf/0fed286c-7cae-6f14-4701-d114960d5a2e?t=1721214606494 |
| Salamanca (USAL) | 67,8 | https://www.usal.es/files/grados/empleabilidad/2017-18/12_G213_Geologia_Egres17-18.pdf |
| Barcelona (UB) | 68,4 | https://www.uab.cat/web/estudios/calidad-docente/insercion-laboral-observatorio-de-graduados/observatorio-de-graduados-1345667476708.html?param1=1096479780636 |
| Autónoma de Barcelona (UAB) | 74,2 | https://www.uab.cat/web/estudios/calidad-docente/insercion-laboral-observatorio-de-graduados/observatorio-de-graduados-1345667476708.html?param1=1096479780636 |
| Complutense de Madrid (UCM) | 77,8 | https://geologicas.ucm.es/file/inserciongg |
| Alicante (UA) | 81,0 | https://utc.ua.es/es/documentos/observatorio-medida/informe-insercion-laboral-grados-ua-2023-web.pdf |
| País Vasco (UPV) | 100,0 | https://www.ehu.eus/es/web/zientzia-teknologia-fakultatea/laneratzea-geologia |

Tabla 3. Tasas de inserción laboral de egresados en geología en las distintas universidades. Fuente: sistemas de calidad de las universidades.

USAL y en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), se oferta un grado en ingeniería geológica. Este mismo grado fue impartido en la UA hasta su reciente extinción, y también se ofrece de forma conjunta entre la UB y la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). No obstante, en este estudio se han analizado exclusivamente los grados en geología.

El número total de plazas de nuevo ingreso ofertadas en nuestro país supera las 500. Durante el curso 2022-2023, el último analizado en este trabajo, quedó vacante el 34 % de las plazas ofertadas, siendo la UAB la única universidad que logró completar su oferta. Las universidades con mayor número de matriculas fueron UGR, UAB, UB, UCM y la UPV, mientras que la UHU registró la menor ocupación. En la mayoría de las universidades solo se necesita superar la PAU para acceder al grado en geología. Solo en la UA se requiere una nota de acceso superior, lo que podría indicar una mayor demanda, aunque no se han cubierto el conjunto de las plazas ofertadas en sus años de historia.

Desde el curso 2000-2001, año en que comienza el análisis presentado, se ha observado un descenso sostenido en la matrícula de las licenciaturas y grados en geología. A comienzos del siglo XXI, el número de estudiantes matriculados superaba los 5.100; sin embargo, en el curso 2022-2023 esta cifra se redujo a menos de 1.400, lo que representa una disminución del 73 %. De forma paralela, el número de estudiantes de nuevo ingreso ha caído de 800 a 373 anuales en el mismo periodo. Este descenso resulta especialmente llamativo si se considera que los egresados en geología cuentan con un amplio abanico de salidas profesionales y una elevada tasa de empleabilidad.

Entre las posibles causas de esta tendencia, destacan las siguientes:

a) Reducción de contenidos geológicos en la educación secundaria y bachillerato.

Tal como señala López-Martínez (2024), los contenidos geológicos han ido perdiendo presencia en los planes de estudio a lo largo de las sucesivas leyes educativas en España. Con la actual LOMLOE, en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), la geología se imparte dentro de

la asignatura “Biología y Geología”, que es troncal en primero y tercero, y optativa en cuarto curso, con una carga horaria de tres horas semanales. En bachillerato, la asignatura “Biología, Geología y Ciencias Ambientales” se ofrece en primer curso, y “Geología y Ciencias Ambientales” en segundo, ambas con cuatro horas semanales.

En general, estas materias suelen ser impartidas por profesorado con formación principalmente en biología, lo que puede repercutir en una menor dedicación a los contenidos geológicos. Esta situación podría influir negativamente en la generación de vocaciones científicas en este ámbito. Sería útil disponer de datos específicos sobre la formación del profesorado que imparte estas asignaturas, así como de estadísticas de matrícula en la asignatura de segundo de bachillerato, para evaluar el interés estudiantil por la geología. Una aproximación indirecta podría obtenerse a través del número de estudiantes que eligen la materia “Geología y Ciencias Ambientales” en las pruebas de acceso a la universidad.

b) Implantación de dobles grados y grados alternativos.

La creación de dobles grados como los ofrecidos por la UAB y la UHU podría haber absorbido parte del alumnado que, en otras circunstancias, habría optado por el grado en geología. No obstante, la capacidad total de estos programas no supera los 40 estudiantes por curso académico. Por otro lado, los grados en Ingeniería Geológica, que en el curso 2015-2016 contaban con más de 300 nuevos matriculados, también han experimentado un descenso significativo, reduciéndose a la mitad en los últimos años. Incluso si se asumiera que todos estos estudiantes habrían elegido geología en ausencia de estas alternativas, ello no bastaría para explicar la magnitud del descenso observado en las matrículas de nuevo ingreso.

c) Descenso en la matrícula de asignaturas geológicas en las pruebas de acceso a la universidad.

Entre 2017 y 2023, el número de estudiantes matriculados en las asignaturas “Geología” y “Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente” en las pruebas de acceso a la universidad (PAU) se redujo de 4.700 a 2.100, lo que representa una caída superior al 50 % en tan solo siete años. Sin

embargo, este descenso no se ha traducido en una disminución proporcional del alumnado que accede a los grados en geología, cuya matrícula de nuevo ingreso se ha mantenido relativamente estable durante ese mismo periodo.

El porcentaje de estudiantes que, tras examinarse de materias geológicas en las PAU, acceden a un grado en geología oscila entre el 8 % y el 19 %. Esto implica que entre el 80 % y el 90 % de quienes eligen estas asignaturas optan finalmente por otros estudios universitarios.

d) Ponderación de las materias geológicas en el acceso a la universidad.

Aunque no se ha establecido una relación directa, otro factor a considerar es la ponderación asignada a estas materias en el proceso de admisión universitaria. Un estudio interno, realizado en 2022 por el grupo de coordinadores de las PAU, propuso armonizar la ponderación de la asignatura “Geología y Ciencias Ambientales” en los distintos grados universitarios. La propuesta identificó 26 titulaciones en las que esta materia debería ponderar con 0,2 puntos, al considerar que la geología era un aspecto necesario en dicho grado. Entre ellas se incluyeron grados en geología, ciencias ambientales, ingeniería geológica, ingeniería de los recursos mineros, ciencias del mar, biología, geografía, y diversas ingenierías ambientales, agrarias y forestales, entre otros.

Una mayor ponderación en un número más amplio de grados -decisión que corresponde a las universidades- podría incentivar a los estudiantes de bachillerato a matricularse en esta asignatura, aumentando así su visibilidad y relevancia.

e) Métodos de enseñanza y divulgación científica.

Otra posible causa del escaso interés por los estudios de geología podría estar relacionada con la utilización de metodologías poco atractivas en los niveles preuniversitarios. Para contrarrestar este déficit de conocimientos geológicos en la sociedad y en el sistema educativo, se han impulsado diversas iniciativas desde el ámbito académico y de las sociedades científicas. Actividades como las Olimpiadas de Geología, los Geolodía o los geoparques de la UNESCO, han demostrado ser herramientas eficaces para acercar la geología al público general y al estudiantado, fomentando así vocaciones científicas en este campo.

No obstante, persisten importantes desafíos en términos de comunicación y difusión, que limitan el impacto de estas iniciativas y dificultan una mayor penetración social de la geología.

En líneas generales, los egresados en geología, aproximadamente unos 300 anualmente, disfrutan de un futuro profesional prometedor, con múltiples salidas laborales, tanto en el sector privado como en el público. Los geólogos pueden especializarse en áreas muy diversas como la exploración de recursos, la gestión ambiental, la hidrogeología, la geotecnia o la investigación científica, así como en la docencia en educación secundaria.

De acuerdo con el informe de la Fundación CYD 2023 (<https://www.fundacioncyd.org/publicaciones-cyd/informe-cyd-2023/>) y del SIIU, en España, en el conjunto de los grados, la tasa de abandono en el primer año esta en torno al 20 %. En el conjunto de grados de ciencias físicas,

químicas y geológicas, la media de los últimos años fue del 24 %. La tasa de abandono media en los grados en geología es del 37 %; superando el 45 % en la UHU, UA, UGR y UPV. En resumen, el abandono durante el primer año es casi el doble que en el resto de grados, lo cual puede ser debido a que el alumnado matriculado no tenía ningún tipo de vocación geológica.

En 2019, más del 80 % de los titulados en geología estaban incorporados al mercado laboral cinco años después de finalizar sus estudios. Antes de la crisis económica, la tasa de paro en esta profesión rondaba el 8 %, situándose por debajo de la media nacional. Tanto las cifras de ocupación como las de paro hay que tomarlas con cautela, ya que dependiendo de la fuente de origen pueden variar.

Como resumen a los datos mostrados y todo lo comentado anteriormente, cabe señalar que el futuro de los estudios de geología en España no parece amenazado por la empleabilidad, sino por la trayectoria a la baja de la demanda de estos estudios en los últimos años. A pesar de la necesidad de aplicar conocimientos geológicos para obtener recursos que ofrece el planeta y para enfrentar procesos naturales como los que han afectado en los últimos años a nuestro país: terremotos, volcanes, inundaciones, entre otros, la sociedad española, en general, tiene una baja formación en geología. Así, el desconocimiento generalizado y poca atención prestada a esta ciencia, dificulta la atracción de nuevos estudiantes. Por ello, es imprescindible reforzar la presencia de la geología en el sistema educativo, desde las primeras etapas educativas, e incluso en otras disciplinas en la universidad, teniendo en cuenta los objetivos de desarrollo sostenible. De esta forma aumentarían las vocaciones y también los responsables en las instituciones valorarían el poder de esta ciencia en la sociedad.

En definitiva, solo mediante una educación de calidad, integrada y transversal al conjunto de conocimientos, se podrá garantizar que la geología ocupe el lugar que merece en la sociedad y en la construcción de un futuro más seguro, sostenible y resiliente para el planeta.

En este sentido, es fundamental incorporar la geología en todos los niveles del sistema educativo. Por ejemplo, en la educación primaria, se deberían abordar con mayor profundidad conceptos básicos como los tipos de rocas, los volcanes o los fósiles a través de actividades prácticas y salidas al entorno natural. En secundaria, deberían tener más presencia temas de actualidad como los riesgos geológicos, la dinámica interna de la Tierra o la importancia de los recursos minerales, vinculándolos con la actualidad y los desafíos ambientales. En la educación superior, es clave fomentar programas especializados y multidisciplinarios que conecten la geología con la sostenibilidad del planeta, la planificación territorial y la gestión de recursos.

En resumen, es esencial reforzar la presencia de la geología tanto en el sistema educativo como en la conciencia social, con el objetivo de despertar vocaciones, asegurar una formación científica sólida y consolidar el papel clave de esta disciplina en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y en la gestión de los desafíos ambientales que enfrentamos como sociedad.

Agradecimientos

El autor desea agradecer la labor de revisión realizada por revisores y editora. Sus sugerencias y comentarios han contribuido a la mejora del artículo.

Referencias

- Aguilera, D., 2018. La salida de campo como recurso didáctico para enseñar ciencias. Una revisión sistemática. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3): 1-17.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3103
- Alonso-Zarza, A.M., Álvarez Marrón, J., Calonge García, A., Díaz Martínez, C., Díez Balda, M.A., Gil-Peña, I., Gómez García, M.I., 2008. Mujeres y Geología en España. *Geotemas*, 10: 1611-1614.
https://sge.usal.es/archivos_pdf/mujeres_estudios.pdf
- Anguita, F., 2004. Los futuros de la enseñanza de la Geología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 12(1): 16-19.
- Ballesteros, D., López, A., (Eds.). 2024. Libro de Actas del XXII Simposio sobre la enseñanza de la Geología: Vol. XXII Simposio sobre la enseñanza de la Geología. Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT).
https://www.aepect.org/documentos/ACTAS_SIMPOSIO-AEPECT QUIROGA_2024.pdf
- Bonachea, J., Bruschi, V.M., Fernández-Maroto, G., Remondo, J., González-Díez, A., Díaz de Terán, J.R., Cendrero, A., 2014. Geomorphic hazards in Spain. En: *Landscapes and Landforms of Spain*. World Geomorphological Landscapes (Gutiérrez, F., Gutiérrez, M. (Eds.). Springer, Dordrecht, 319-345.
https://doi.org/10.1007/978-94-017-8628-7_26
- Bonachea, J., Cruz, P., Terán, J.R.D. de, Fernández-Maroto, G., González-Díez, A., Martínez-Cedrun, P., Remondo, J., Valenzuela, P., 2022. El agua, escultora del Alto Asón. *Sociedad Geológica de España*, Salamanca, 1-8.
https://sge.usal.es/archivos_pdf/geolodia22/guias_geolodia22/gdia22guia_cantabria.pdf
- Bonachea, J., González-Díez, A., Hernández-Blanco, J., Remondo, J., Rivas, V., 2023. Suitability of valleys of Cantabria area for a UGp Proposal. *Land*, 12(12): 2177.
<https://doi.org/10.3390/land12122177>
- Brusi, D., 2022a. Los contenidos geológicos en la LOMLOE. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 30(1): 8-28.
<https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/432535>
- Brusi, D., 2022b. Manifiesto por una adecuada presencia de la Geología en el currículo de la LOMLOE. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 30(1): 2-7.
<https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/432348>
- Calonge, A., Anglisano, A., Fesharaki, O., Juan, X., López Carrillo, M.D., 2021. Olimpiada Española de Geología. *Geotemas*, 18: 635-638.
<https://sociedadgeologica.org/publicaciones/geotemas/geotemas-18/>
- Calvo-Sevillano, G., 2025. Imagen de las personas que se dedican a la geología en los libros de texto e implicaciones para la docencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 22(1): 1102.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2025.v22.i1.1102
- Casas, B., López, I., 2017. Evolución de la enseñanza de la geología en la sociedad vasca: experiencias personales. *Revista Forum de Sostenibilidad = Forum Iraunkortasun Aldizkaria = Sustainability Forum Journal*, 8: 95-108.
<https://www.ehu.es/cdsea/web/wp-content/uploads/2017/03/Revista-Forum-8.pdf>
- Clunes, J., Valle, S., Dörner, J., Martínez, O., Pinochet, D., Zúñiga, F., Blum, W.E.H., 2022. Soil fragility: A concept to ensure a sustainable use of soils. *Ecological Indicators*, 139: 108969.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108969>
- Crespo-Blanc, A., Alcalá-Martínez, L., Carcavilla, L., Simón Gómez, J.L., 2011. Geolodía: origen, presente y futuro. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19(1): 95-103.
<https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/244383/331355>
- Dincer, I., Acar, C., 2018. 2.32 Future directions in energy materials. En *Comprehensive Energy Systems*, (I. Dincer, Ed.). Elsevier, 1043-1059.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809597-3.00261-3>
- Fernández-Lozano, J., Bonachea, J., Morellón, M., 2018a. Geología para adultos: una experiencia significativa en el programa senior de la UC. *Comunicaciones del XX Simposio sobre Enseñanza de la Geología*, 245-252.
- Fernández-Lozano, J., Remondo, J., Bonachea, J., Morellón, M., González-Díez, A., Losa Román, A. de la., 2018b. El hidrogeodía como experiencia de apoyo para el desarrollo rural sostenible en la provincia de León. *Asociación Internacional de Hidrogeólogos Grupo Español*, Santander,
<https://digital.csic.es/handle/10261/277639>
- García-Yelo, B.A., García-Buitrago, E., García-García, E., 2022. El estado de la geología en el currículo. una situación preocupante. *Supervisión* 21, 65(65): 1-41.
<https://doi.org/10.52149/Sp21/65.3>
- Gil, A.S., Graña, A.M., Carratalá, J.F.B., Bruno, M.F., Martín, A.M., Ruano, S.M., Nores, I.G., Puro, L.M.C., Fernández, C.L., Madenabeitia, S.G. de, Ríos, J.I.V., Crespo, L.A., 2022. La paridad de género en el alumnado de grado en Geología e Ingeniería Geológica de las universidades españolas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 30(2): 151-164.
<https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/432605>
- Groves, D.I., Santosh, M., 2024. Implications for global exploration. En *Mineral Systems, Earth Evolution, and Global Metallogeny* (D.I. Groves, M. Santosh, Ed.). Elsevier, 193-210.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-443-21684-8.00011-3>
- Hoff, H., 2009. Global water resources and their management. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1(2): 141-147.
<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2009.10.001>
- Instituto Nacional de Estadística (INE), 2016. Situación laboral en 2014 de los titulados universitarios del curso 2009-2010.
<https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?tpx=18020&L=0>
- Instituto Nacional de Estadística (INE), 2020. Situación laboral en 2019 de los graduados universitarios del curso 2013-2014.
<https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?tpx=38191&L=0>
- López-Martínez, F., 2024. La geología, ¿una ciencia suficientemente valorada en educación secundaria? *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 37(2): 3-13.
<https://doi.org/10.55407/rsge.106797>
- Martínez-Bracerías, N., Bodego, A., Payros, A., Antón, Á., 2022. Análisis de la enseñanza de los procesos geológicos externos en la educación secundaria obligatoria del País Vasco. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(2): 1-18.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i2.2102
- Meneghello, S., 2021. The Tourism-Landscape nexus: assessment and insights from a bibliographic analysis. *Land*, 10(4), 417.
<https://doi.org/10.3390/land10040417>
- Moral, F., Olías, M., 2012. Evolución del alumnado de Geología

- en las universidades españolas (1999-00 a 2010-11). Comunicaciones del XVII Simposio sobre Enseñanza de la Geología, 106-111.
<https://www.uhu.es/fexp/segeo2012/arc/comunicaciones/12.pdf>
- Orús, A.H., Urquí, L.C., 2020. Twenty years of Spanish geoparks: analysis and future prospects. *Geoheritage*, 12(4): 87.
<https://doi.org/10.1007/s12371-020-00510-2>
- Pascual-Trillo, J.A., 2022. Geología, una actividad didáctica y un almacén de recursos. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 108: 1015-1016.
- Pedrinaci, E., Alcalde, S., Alfaro, P., Almodóvar, G.R., Barrera, J.L., Belmonte, Á., Brusi, D., Calonge, A., Cardona, V., Crespo Blanc, A., Feixas, J.C., Fernández Martínez, E.M., González-Díez, A., Jiménez Millán, J., López Ruiz, J., Mata Perelló, J.M., Pascual, J.A., Quintanilla, L., Rábano, I., Roquero, E., 2013. Alfabetización en Ciencias de la Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 21(2): 117-129.
<https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/274145/362238>
- Přikryl, R., 2021. Geomaterials as construction aggregates: a state-of-the-art. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 80(12): 8831-8845.
<https://doi.org/10.1007/s10064-021-02488-9>
- Ramón, G., 2000. La asignatura ‘Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente’ desde la Universidad. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 8(3): 202-207.
<https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/88678/132827>
- Vegas, J., Cabrera, A., Prieto, A., García-Cortés, A., Díez-Herrero, A., 2018. Apadrina una Roca. Un programa de voluntariado para la conservación del patrimonio geológico en España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 26(1): 122-124.
<https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/335675>
- MANUSCRITO RECIBIDO: 12-05-2025
REVISIÓN RECIBIDA: 01-06-2025
ACEPTACIÓN DEL MANUSCRITO REVISADO: 09-06-2025