



“Estudiar el pasado no es un ejercicio de nostalgia científica: es una forma de prepararnos mejor para lo que viene.”

# Geología, la ciencia que construye nuestra casa y pone los cimientos en el suelo

Gloria Cuenca Bescós

Foto tomada desde la cima del Monte Espelunga. Ambas cimas dominan el estrecho del Río Veral que se abre hacia Zuriza, en el valle de Ansó, Huesca.

Foto cedida por la autora.



Foto de Cátedra de Geología y Sociedad.

Con la geología descubrimos que las rocas tienen una historia que contar. Las rocas son hijas del tiempo, lo que implica que no son inmutables ni eternas; al contrario, están continuamente formándose, desgastándose y transformándose a través de los procesos geológicos que actúan durante largos períodos.

Charles Lyell, considerado el padre de la Geología y uno de los grandes divulgadores de su época, contaba que, para entender hacia dónde vamos, necesitamos saber de dónde venimos. Sin pasado, no hay futuro. Darwin lo tenía clarísimo. Durante su viaje en el "Beagle", llevaba siempre el libro de Lyell bajo el brazo. Su curiosidad por la geología se nota en todo lo que observó: fósiles, terremotos, glaciares... Para él, la geología era una herramienta fundamental que solo pedía tres cosas: leer, pensar y llevar un martillo. De hecho, su idea de la evolución empezó a tomar forma cuando encontró fósiles de animales gigantes ya extinguidos —como el perezoso gigante de Argentina— y comprendió que las especies cambian, desaparecen y que cada continente tiene su propia historia biológica.

**Turismo científico por Aragón. A dos kilómetros de la cincovillesa localidad de Valpalmas encontrarás un paisaje de formaciones geológicas conocidas como los Aguarales de Valdemilaz. Este proceso ha generado formas que recuerdan, en menor escala, a las famosas chimeneas de hadas que se pueden ver en la Capadocia, Turquía.**

**“Las rocas son hijas del tiempo, lo que implica que no son inmutables ni eternas.”**

En este artículo queremos transmitir algo muy sencillo: la geología no es solo una ciencia “de libros”, sino una herramienta práctica que mejora nuestra vida diaria. En un mundo donde mucha gente se pregunta “¿y esto para qué sirve?”, la geología tiene respuestas muy claras.

¿De dónde salen los materiales para construir nuestras casas? De la geología.

¿Quién nos ayuda a anticipar terremotos, inundaciones o deslizamientos? La geología.

¿Queremos planificar mejor las ciudades, encontrar agua o localizar minerales esenciales para móviles, ordenadores o energías renovables? Otra vez, la geología.

Su impacto está en todas partes: en el móvil que llevamos en el bolsillo, en el agua que sale del grifo, en la calefacción de invierno y en las carreteras por las que circulamos. La geología sostiene, literalmente, nuestra vida moderna.

La idea central que queremos transmitir es sencilla: la geología es el hilo conductor que nos permite entender cómo funciona nuestro planeta. Pero también sabemos que no es una ciencia fácil. Es compleja, está llena de procesos que no vemos directamente y, si no se tienen las bases adecuadas, puede resultar difícil de explicar y de comprender. Nuestro reto es deshacer la madeja de complejidad. Podemos entender la geología si analizamos sus elementos uno a uno: la roca, el volcán, el agua, la presión, la temperatura, la física, la química, las piedras preciosas, el tiempo y la vida. Cuando los miramos por separado, el conjunto se vuelve más claro. La Tierra funciona como un sistema dinámico donde todos estos factores interactúan sin descanso, transformando rocas, modelando montañas y valles, y condicionando la historia del planeta y de la vida durante millones de años.

Cada uno de estos elementos cumple un papel esencial. Con tiempo —con tiempo geológico— el agua erosiona, transporta y altera. La presión deforma, pliega y aplasta. La temperatura funde, cristaliza y mueve materiales. La física nos permite “ver” el interior de la Tierra sin abrirla. La composición química explica por qué existen tantos minerales distintos y cómo se formaron las rocas. Y la vida, que a veces se deja en segundo plano en los esquemas clásicos, transforma su entorno, modifica sedimentos, influye en la atmósfera y deja un registro fósil que es clave para reconstruir la historia del planeta. La

vida y la Tierra son inseparables: sin la dinámica terrestre, no existiría la vida tal y como la conocemos, y eso nos incluye a nosotros.

El grado en Geología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza forma geólogos, puesto que entendemos que las sociedades humanas interactúan con el medio geológico y dependen de él para subsistir. La sociedad necesita los recursos geológicos y entender el funcionamiento de los procesos geológicos para gestionar de manera adecuada el medio en el que vivimos. Un desarrollo armónico y sostenible del planeta en el marco de la economía circular y con la necesidad de una mirada puesta en los Objetivos de Desarrollo

Sostenible de las Naciones Unidas debe tener en cuenta a la Geología y a sus profesionales. Los ecosistemas humanos y naturales descansan sobre materiales geológicos y están afectados por procesos geológicos, que condicionan y modelan las condiciones en las que vivimos. Comprender estos procesos es fundamental para reconstruir el pasado, interpretar el presente y crear modelos que nos ayuden a anticipar el futuro.

El trabajo de un geólogo abarca muchos campos distintos, y todos ellos tienen un impacto directo en nuestra vida diaria. Para entender mejor su papel en la sociedad, podemos recorrer algunas de sus funciones más importantes.



Foto de Aragosaurus.

**Izquierda: la excavación de un enorme dinosaurio saurópodo en el yacimiento llamado Cerro del Maño, Neuquén, Argentina. En la foto se pueden ver las vértebras caudales del comienzo de la cola y los huesos de la cadera. Es el momento de preparar, protegiendo con escayola para su transporte al laboratorio del Museo de Zapala, donde el animal, todavía por definir, será restaurado.**

**Derecha: en Abiego, Huesca, se encuentran las icnitas o huellas fósiles de mamíferos de un momento en la historia de la cuenca del Ebro en la que un imponente lago de agua dulce la ocupaba. Un paraíso para grandes herbívoros parecidos a enormes jabalíes. Antes de su análisis es preciso delimitar las huellas, primero con tiza, para después hacer la fotogrametría y desvelar el tamaño de los animales, si eran solitarios o si, por el contrario, acudían a las orillas del lago en manada.**

#### PROSPECCIÓN, CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA Y EXPLORACIÓN DE RECURSOS NATURALES

El primer trabajo de un geólogo, antes incluso de pensar en recursos o riesgos, es hacer o interpretar un mapa geológico. Esta herramienta, que a simple vista puede parecer solo un dibujo lleno de colores y líneas, es en realidad el "GPS" de la Tierra: permite saber qué rocas hay, cómo están colocadas y qué historia cuentan. Sin un buen mapa geológico, no se puede prospectar, explorar ni planificar.

A partir de esta base, los geólogos buscan y estudian los recursos que necesitamos para vivir y avanzar tecnológicamente. Descubren y analizan las aguas superficiales y subterráneas, controlan su calidad y ayudan a gestionar su explotación. Gracias al trabajo de campo —observar, medir, tomar muestras y entender el terreno— pueden reconocer las rocas y elaborar estos mapas que permiten localizar el agua, rocas y minerales esenciales para fabricar móviles, ordenadores, baterías o paneles solares. Además, los geólogos trabajan con recursos energéticos de todo tipo: desde los combustibles fósiles tradicionales hasta las energías renovables y los nuevos sistemas de almacenamiento que impulsan la transición energética. Su labor es clave para encontrar alternativas sostenibles y asegurar que los recursos se gestionen de forma responsable.



Foto de Aragosaurus

El geólogo no siempre toma muestras solo con un martillo. En esta ocasión es necesaria una radial para extraer un fósil de la roca.

“Los geólogos analizan las propiedades del suelo y de las rocas para garantizar que las infraestructuras sean seguras y estables.”

#### EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS NATURALES

La geología no solo estudia rocas y fósiles: también es una herramienta esencial para proteger a las personas frente a los fenómenos naturales que pueden alterar por completo la vida de una comunidad. Terremotos, inundaciones, deslizamientos de ladera, derrumbes, erosión del suelo o erupciones volcánicas... Todos estos procesos dejan señales que los geólogos saben interpretar para anticiparse a los riesgos.

Para ello trabajan en equipos multidisciplinares, donde cada especialista aporta una pieza del puzle. Quienes analizan sismogramas detectan patrones que pueden indicar actividad sísmica anómala. Otros controlan el caudal de los ríos para identificar crecidas repentinas

y posibles inundaciones. Los expertos en petrografía y geotecnia estudian la resistencia de las rocas y la estabilidad de montañas, taludes y carreteras, encontrando la clave para evitar deslizamientos y derrumbes. Y en zonas volcánicas, los geólogos que monitorizan gases, deformaciones del terreno y microseísmos pueden reconocer señales tempranas de una erupción.

Los Pirineos se han formado por la presión que ejerce la placa ibérica sobre la placa europea, que ha ido plegando y “quebrando” las rocas, y como si de hojalde se tratara, amontonando una capa encima de otra. El Cilindro de Marboré, visto desde la “escupidera” del Perdido, muestra los cabalgamientos, fallas que amontonan los sedimentos antiguos de colores ocres, del Cretácico, encima de las rocas del Terciario, más modernas (de color gris) donde un pliegue tumbado parece la proa de un barco. Los colores ocres se repiten más a la izquierda por debajo de la cima del Marboré, porque son de un cabalgamiento anterior.

Toda esta información permite diseñar planes de prevención, sistemas de alerta temprana y medidas de protección civil que salvan vidas. Estos profesionales suelen trabajar en organismos públicos: confederaciones hidrográficas, departamentos de protección civil, servicios geológicos o laboratorios de vigilancia volcánica como el del Teide. Su labor, muchas veces silenciosa, es una de las mejores defensas que tenemos frente a los riesgos naturales.

#### GEOTECNIA E INGENIERÍA GEOLÓGICA

Antes de construir un puente, un túnel, una carretera o un edificio, es imprescindible conocer qué hay bajo nuestros pies. Los geólogos analizan las propiedades del suelo y de las rocas para garantizar que las infraestructuras sean seguras y estables. Sin este trabajo previo, muchas obras serían inviables o peligrosas.

#### DOCENCIA, DIVULGACIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO

La geología no solo se investiga: también se enseña, se protege y se comparte. Universidades, colegios, museos, geoparques y centros de interpretación desempeñan un papel fundamental para que la historia de la Tierra llegue a todo tipo de públicos, desde estudiantes que descubren por primera vez cómo se formó una montaña, o que los dinosaurios aragoneses son cono-



Foto de Cátedra de Geología y Sociedad.

cidos en todo el mundo, hasta investigadores visitantes que recorren un estratotipo o una cueva con miles o millones de años de antigüedad.

Las instituciones conservan y explican un patrimonio geológico que es único y lo transforman en un recurso cultural, educativo y turístico. Geoparques que combinan ciencia y territorio; museos que muestran fósiles, rocas y minerales emblemáticos; aulas donde se aprende a leer el tiempo geológico; rutas interpretativas que revelan cómo se formaron los paisajes de montañas, valles y océanos; todo ayuda a despertar curiosidad y a comprender mejor el planeta que habitamos. Además, la geología aporta valor al territorio al desarrollar proyectos científicos, turísticos y culturales que enriquecen las sociedades rurales, donde la diferencia entre el crecimiento o el abandono radica en el interés que puedan despertar. Un buen ejemplo es el del laboratorio Paleontológico de Loarre, descrito en números anteriores de conCIENCIAS.

En este esfuerzo colectivo destaca el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza, un referente en Aragón para la conservación y divulgación

del patrimonio geológico y paleontológico. A través de sus colecciones, exposiciones, talleres y actividades educativas, tanto en el Paraninfo de nuestra Universidad como en sus centros asociados como Loarre, Villanueva de Huerva, Arén, Tella... el museo convierte los fósiles, minerales y rocas en historias accesibles y emocionantes. Su labor permite que escolares, familias y visitantes se acerquen a la ciencia y conozcan la evolución del territorio aragonés de primera mano, a las criaturas que lo habitaron y a la importancia de preservar nuestro patrimonio natural.

**En las tierras de Teruel hay numerosos afloramientos de rocas evaporíticas del Terciario donde es frecuente encontrar estos bellos cristales de yeso secundario.**



Foto de Aragosaurus.



Foto de Aragosaurus.

**Cuando se seca el barro, se cuarteja en forma de polígonos más o menos profundos, más o menos grandes. Las grandes sequías del Triásico, han quedado grabadas en las rocas rojas de hace 250 millones de años de Peñarroyas, Montalbán, Teruel. En la foto podemos ver el molde de estas grietas de desecación de un estrato “visto por debajo”.**

Es por este trabajo conjunto —científico, educativo y de conservación— que la geología se convierte en una herramienta poderosa para valorar nuestro entorno y para formar a las generaciones que deberán conocerlo, aplicarlo y cuidarlo en el futuro. Gracias a las instituciones —que investigan, conservan y comunican— la geología se transforma en un recurso cultural, educativo y turístico que despierta curiosidad, fomenta el pensamiento crítico y ayuda a comprender mejor el planeta que habitamos.

#### **LA PALEONTOLOGÍA, LOS FÓSILES Y EL TIEMPO GEOLÓGICO COMO GUÍA DEL FUTURO**

Para imaginar el futuro, a veces basta con mirar muy atrás. Los fósiles y las rocas guardan la memoria de un planeta que ha cambiado miles de veces, y la paleontología —junto con la estratigrafía— nos permite descifrar esa historia. Gracias a estas disciplinas sabemos cómo fueron los climas del pasado, cómo se transformaron los continentes y qué ecosistemas desaparecieron tras grandes crisis ambientales. La historia paleontológica nos enseña que, tras grandes crisis, los ecosistemas se recuperan, pero lo hacen muy lentamente.

**“Comprender los cambios de la vida en el pasado es clave para entender los desafíos actuales.”**

Comprender los cambios de la vida en el pasado es clave para entender los desafíos actuales. Los fósiles muestran cómo reaccionaron las especies, poblaciones y ecosistemas completos ante variaciones bruscas de temperatura, periodos de sequía, subidas del nivel del mar, vulcanismo o impactos meteoríticos. Los eventos que dieron lugar a extinciones globales o aparición de nuevas especies y formas de vida pueden compararse y analizarse con tecnología para encontrar soluciones a problemas de actualidad. Esa información es una herramienta poderosa para proteger la biodiversidad y anticipar los efectos de un planeta que sigue transformándose.

En definitiva, estudiar el pasado no es un ejercicio de nostalgia científica: es una forma de prepararnos mejor para lo que viene.

#### GEOLOGÍA PLANETARIA

Lo que aprendemos estudiando la Tierra no se queda solo aquí: también sirve para explorar otros mundos. La geología planetaria aplica las mismas herramientas que usamos en nuestro planeta para interpretar la superficie

de Marte, la Luna o incluso Mercurio. Cráteres, volcanes gigantes, valles esculpidos por antiguos ríos y minerales formados en condiciones extremas cuentan historias que, aunque ocurren lejos, nos resultan sorprendentemente familiares.

**“En Marte, las rocas conservan señales de que hubo agua líquida en el pasado, y los geólogos planetarios analizan cada imagen y cada muestra para reconstruir ese paisaje desaparecido.”**



Superficie de Marte.

<https://news.mit.edu>

En Marte, por ejemplo, las rocas conservan señales de que hubo agua líquida en el pasado, y los geólogos planetarios analizan cada imagen y cada muestra para reconstruir ese paisaje desaparecido. Estudiar estos planetas no es solo una aventura científica: es una forma de entender mejor cómo funciona la Tierra, cómo evolucionan los mundos rocosos y qué condiciones permiten —o impiden— la vida.

#### LA GEOLOGÍA PARA ENTENDER EL MUNDO

En un artículo reciente publicado en *The Conversation* (Silvia Martín Velázquez y otros autores, 2025) se recuerda algo fundamental: la geología nos ayuda a entender el mundo. Y esto es especialmente importante en una sociedad que necesita, más que nunca, conocimiento y conciencia sobre la fragilidad del planeta, la escasez de energías sostenibles, la disminución de recursos naturales y minerales clave, y los problemas que afectan tanto a la Tierra como a nuestra propia salud.

Los autores del artículo —una preocupación que compartimos muchos docentes— señalan que, aunque la geología forma parte de nuestra vida cotidiana, su presencia en la educación secundaria es sorprendentemente escasa. En sus palabras: “Es evidente que la geología forma parte de nuestras vidas y, sin embargo, son preocupantes las carencias en su enseñanza en la ESO y Bachillerato. Su contenido en los temarios es muy escaso porque se da poca importancia a su currículo. Además, es frecuente que no se imparta con rigor”.

▶  
En el Moncayo, las calizas del Jurásico han sido modeladas por el agua, tanto en el exterior como en su interior, formando cuevas como la de la foto, en Purujosa, Zaragoza. Típicas por sus caos de bloques y estalactitas parcialmente disueltas. La foto fue tomada por el geólogo americano, especialista en espeleología, Ira Sasowski, durante una estancia de investigación en nuestra universidad.



A pesar de la formación universitaria —Grado y dos másteres de Geología en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza— iniciativas valiosas, como el concurso de Cristalización, Geolodías y la Olimpiada Española de Geología —que desde 2010 impulsa la alfabetización geocientífica y despierta vocaciones entre estudiantes—, estas actividades no pueden sustituir la falta de formación básica en la enseñanza obligatoria. Y esta carencia tiene consecuencias: cuando las nuevas generaciones deban enfrentarse a problemas relacionados con terremotos, inundaciones, recursos naturales o sostenibilidad, no tendrán las herramientas necesarias para comprenderlos ni para tomar decisiones informadas. Una presencia adecuada de la geología en la edu-

**“La geología nos ayuda a entender el mundo, y esto es especialmente importante en una sociedad que necesita, más que nunca, conocimiento y conciencia sobre la fragilidad del planeta.”**

**Tabla. ¿En qué trabaja un geólogo? Aplicaciones y utilidades por sectores.**

Sector	¿Qué hace un geólogo aquí?	¿Para qué sirve?
Agua y medio ambiente	Estudia aguas superficiales y subterráneas, controla su calidad y analiza acuíferos.	Garantizar agua potable, gestionar sequías y proteger ecosistemas.
Minerales y materias primas	Busca y evalúa yacimientos de minerales estratégicos.	Obtener materiales esenciales para móviles, ordenadores, baterías y energías renovables.
Energía	Investiga recursos energéticos: fósiles, geotermia, hidrógeno natural, almacenamiento subterráneo.	Impulsar la transición energética y asegurar fuentes sostenibles.
Riesgos naturales	Analiza terremotos, volcanes, inundaciones, deslizamientos y erosión.	Prevenir desastres, planificar emergencias y reducir daños.
Ingeniería y construcción	Estudia el terreno antes de construir túneles, carreteras, puentes o edificios.	Garantizar infraestructuras seguras y evitar fallos estructurales.
Patrimonio y turismo geológico	Identifica y protege lugares de interés geológico: geoparques, cuevas, estratotipos.	Fomentar educación, turismo sostenible y conservación del patrimonio natural.
Docencia y divulgación	Enseña geología en universidades, institutos, museos y centros de interpretación.	Formar nuevas generaciones y aumentar la cultura científica.
Paleontología y biodiversidad	Estudia fósiles, ecosistemas antiguos y cambios climáticos del pasado.	Comprender la evolución, los cambios ambientales y la conservación actual.
Geología planetaria	Aplica conocimientos terrestres al estudio de Marte, la Luna y otros planetas rocosos.	Investigar si hubo agua, vida o actividad geológica fuera de la Tierra.



cación en ESO y Bachillerato permitiría que el alumnado entendiera de dónde vienen los recursos que usamos, qué efectos tienen los procesos geológicos, por qué es importante conocer, estudiar y conservar el patrimonio geológico y cómo influye el medio físico en la sostenibilidad y en la gestión responsable del territorio.

La geología, además, es una disciplina extraordinariamente versátil. Ofrece salidas profesionales muy diversas y tiene un papel cada vez más relevante en la transición energética, la búsqueda de recursos estratégicos y la gestión sostenible del territorio. La geología no solo explica cómo funciona la Tierra: también abre la puerta a un abanico enorme de profesiones que tienen un impacto directo en nuestra vida diaria. Desde la búsqueda de agua y minerales hasta la prevención de riesgos naturales, la construcción de infraestructuras o el estudio de otros planetas, el trabajo de un geólogo es tan diverso como necesario. Para mostrar esta variedad de una forma sencilla, recogemos a continuación algunos de los sectores donde la geología es clave y las aplicaciones más importantes en cada uno de ellos. En la Tabla se recogen ejemplos de aplicaciones y utilidades de la geología en distintos sectores.

Más información en páginas web del grupo de investigación del Gobierno de Aragón, Aragosaurus, Instituto Universitario IUCA, Departamento de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias y Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza, Instituto Geológico y Minero de España, geoLodía:

- <https://www.aragosaurus.com/>
- <https://iuca.unizar.es/>
- <https://cienciatierra.unizar.es/>
- <https://ciencias.unizar.es/>
- <https://museonat.es/>
- <https://www.igme.es/>
- <https://geolodia.es/>

Gloria Cuenca Bescós

Co-directora de la Cátedra Geología y Sociedad  
 Miembro del Grupo de Investigación Aragosaurus  
 y del Instituto Universitario de Investigación  
 en Ciencias Ambientales  
 Catedrática de Paleontología  
 Facultad de Ciencias  
 Universidad de Zaragoza