

A1- LA CIENCIA DE LA GEOLOGÍA Y EL PATRIMONIO GEOLÓGICO: CULTURA SOCIAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Francisco GUILLÉN MONDÉJAR

Dpto. de Geología, Facultad de Químicas, Universidad de Murcia. Campus de Espinardo, 30100-Murcia.
mondejar@um.es. Geólogo y secretario de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España.

(Publicado en las páginas 15-37 del libro de actas del primer congreso internacional sobre Geología y Minería en la Ordenación del Territorio y en el Desarrollo, Utrillas (Teruel), mayo de 2007). Editores: Catalina Restrepo Martínez y José María Mata Perelló, Universidad Politécnica de Cataluña, Dpto. de Ingeniería Minera y Recursos Naturales. ISBN: 978-84-612-3801-9).

Resumen

Se hace un análisis personal y crítico sobre el estado de las Ciencias Geológicas, de la Geodiversidad y del Patrimonio Geológico en España, con el fin de crear un debate constructivo. Se exponen algunos de los problemas que están llevando a que la Geología en España sea la cenicienta de las ciencias de la Naturaleza, y a que la Gea no se tenga en cuenta en la ordenación del territorio y en la conservación, uso y gestión del Patrimonio Natural. Se tratan causas como la falta cultura científica, la deficiente enseñanza geológica en los diferentes niveles educativos, la falta de concienciación y divulgación social, la poca actividad comunicativa de los propios geólogos, el intrusismo profesional, el coleccionismo de bienes geológicos, la desidia de las administraciones y sus técnicos, etc. Se concluye mostrando confianza y optimismo por la más de una década de rabia geoconservacionista que se está haciendo notar en distintos ámbitos científicos y culturales de toda Europa, y que está llevando a numerosas iniciativas con éxito en pro de la conservación de la Diversidad Geológica mundial.

Palabras clave: Ciencias Geológicas, cultura científica, Geodiversidad geoconservación.

Introducción: La Geología un patrimonio de la sociedad, una herramienta para la ordenación del territorio

Si preguntamos a nuestros zagales, alumnos, a la sociedad en general, ¿qué es la Naturaleza?. Sin duda contestarían: Un atardecer ventoso de otoño, una noguera centenaria, los ríos, el mar, las estrellas, los asustadizos animales en libertad o un bonito paisaje montañoso. Pero pocos nos dirían: También las piedras; que sustentan a todo lo demás. ¿Y la cultura, qué es para ti la cultura?: Un monumento, una pintura, una buena novela, una película española, una canción o una escultura. Pero pocos responderían: La ciencia; herramienta que nos permite saber el origen de nuestro planeta, conocer sus rocas que nos facilitan la vida, que nos muestran la historia y el futuro de la Naturaleza, de nosotros mismos.

Para la pregunta ¿qué es la Geología, qué es un geólogo?. Permítanme que les describa

algunas anécdotas personales: Cuando por el año 1983 me decidí a estudiar Geología, algunos conocidos y amigos me comentaban: *¡Bueno si es tu vocación ser sacerdote, pero ya sabes que no te puedes casar!* En uno de esos veranos en los que trabajaba en una fábrica de chicles de mi pueblo para poder continuar estudiando, coincidí con compañeras de trabajo que muy simpáticamente me preguntaban qué estudiaba y mostraban su deseo porque yo fuese el médico que les ayudara a dar a luz en un futuro próximo. La última anécdota: dos niños discuten, uno dice ¡la Geología no existe, es la geografía!; ¡lo sabré yo que mi padrino es geólogo!, dijo el otro. Chascarrillos como estos son muy comunes y demuestran como los profesionales de la Geología, a pesar de su solera; es una de las cinco ciencias clásicas, junto a las matemáticas, física, química y biología; en la calle se nos confunde con teólogos, ginecólogos, geógrafos o arqueólogos. Pero a veces uno se queda con el regusto al ver que nos consideran importantes. Por ejemplo, cuando vemos en un parque de atracciones o zoológico unos adornos formados por baúles grandes y de color fosforito con la *inscripción* “*Station Geological-Expedición Pangea*”, a uno le sube la autoestima y se cree Indiana Jones. O cuando en un centro comercial de deportes me encuentro, con asombro, que existe una marca que se llama *Geologic*, ya se pueden imaginar el gasto que me supuso. Al día siguiente iba a una reunión de geólogos más contento que un niño con zapatos nuevos, con todas mis prendas *Geologic*. ¡Que desilusión, muchos de mis colegas me habían copiado la idea!

Ante estas respuestas, se justifica, pero no se comprende, que nuestra sociedad no sea totalmente culta, pues carece de una mínima sabiduría que le ayude a coexistir con el medio natural que le rodea y con sus procesos geológicos a veces devastadores por este desconocimiento y desinterés. Que incluso, pueda ser fácilmente dirigida y convencida por sus dirigentes, y que no tenga una capacidad crítica y propia, ante los problemas medioambientales actuales. Me refiero por ejemplo a los escándalos urbanísticos, donde algunos de sus posibles responsables han sido de nuevo elegidos en las últimas elecciones. O al tan aclamado cambio climático, donde, por ignorancia, intencionadamente o pretendiendo un fin loable como el no deteriorar la Naturaleza, siempre se obvia plantearlo según una visión geológica: explicando sus posibles causas naturales; que es un proceso que se ha repetido a lo largo de la historia de la Tierra; que las subidas y bajadas del nivel del mar son normales y están condicionadas por múltiples factores; o que incluso la variación climática ha generado, y generará, efectos positivos en diferentes parcelas de la vida a lo largo de la historia de la Tierra.

Bueno no hay mal que por bien no venga, gracias a ese desconocimiento, tiene Italia uno de los yacimientos arqueológicos mejor conservados, la ciudad de Pompeya, sepultada por la erupción del Vesubio en el año 79 d.C. Procesos geológicos que incluso han podido desencadenar acontecimientos sobre los que se sustentan las propias religiones y civilizaciones (las denominadas explicaciones naturalistas o conexión Gea), como el diluvio universal que podría estar asociado a la formación del Mar Negro y la apertura del Estrecho del Bósforo hace 7600 años, o el Éxodo y las plagas de Egipto que últimamente se relaciona con una erupción volcánica en la Isla de Thera (archipiélago de Santorini) y terremotos, explicados por la Teoría Éxodo-Volcán (Jofre, 2006).

Mención a parte merece comentar brevemente el maremoto que afectó a Tailandia en 2004. Impacta ver las imágenes difundidas por televisión sobre aquel acontecimiento, donde se narra que el mar se retiró más de 700 metros, pero nadie de los allí presentes se pregunta nada, los turistas se quedan esperando y viendo el traicionero espectáculo,

no se daban cuenta de lo que pasaba cuando empezaron a correr ya era tarde. ¿Quién tiene la culpa de esta calamidad?. Para intentar responder a esta cuestión hay que decir que la Unión Internacional de Ciencias Geológicas, tras una recopilación de entrevistas con supervivientes de tsunamis de Chile, Hawai y Japón realizó tres años antes, en el 2001, un documento donde enseña cómo actuar frente a un tsunamis, en él se aconseja: *“Muchos tsunamis se presentan, primero, con un retroceso del mar que deja emergidas grandes extensiones del fondo marino. Corra, no se detenga, aléjese a una zona elevada, el tsunami llegará con una velocidad de más de 100 km/hora”*. Sin duda hay que hacer caso a los geólogos, merece la pena.

Además, la propia Naturaleza mezcla y hace interaccionar hasta tal punto todos sus componentes que genera una simbiosis donde cada parte de su ser es imprescindible, y por tanto igual de importantes. Sin embargo, el hombre intenta cuadrangular el círculo, peca de separar sus componentes y en su afán de protagonismo olvida que vive dentro de un sistema del que él también forma parte, y de una forma a veces mal intencionada, desecha muy a menudo partes concretas de este sistema, entre ellas a la Gea. Sin ánimo de asustar, no duden que la diosa Naturaleza, este Planeta vivo, sabe poner a cada parte de su ser en el sitio que le corresponde y se merece.

En cualquier rincón de nuestro entorno vemos ejemplos sencillos de la importancia de la Geodiversidad para la vida y que pasan desapercibidos: Las borregas que se resguardan del sol abrasador del verano detrás de unos estratos calizos verticales que dan sombra. El campesino que ha aprovechado un bloque caído para hacer una pequeña caseta donde guarda sus aperos de labor. La vegetación que se alinea escogiendo aquellos estratos más idóneos para su desarrollo. Las cigüeñas que aprovechan los berrocales del magnífico paisaje granítico de los Barruecos (Cáceres) para anidar. Los animales del Parque de la Naturaleza de Cantabria, que viven entre los recovecos dejados por los mineros desde época romana al extraer el mineral de hierro, que a su vez fue generado por procesos geológicos, el karst de Cabárceno, etc.

En el año 2000 el Consejo de Ministros Nórdico realizó un folleto para difundir entre sus ciudadanos el concepto de Geodiversidad y su relación con los demás componentes de la Naturaleza y nuestro modo de vida. En él, entre otros contenidos, se dice que puede considerarse la Geodiversidad como pura diversidad geológica: litologías, registro estratigráfico, estructuras, formaciones superficiales, suelos, etc. Que los procesos geológicos originan la fascinante diversidad geológica de todo el mundo y que pueden actuar a escala global y lentamente (moviendo los continentes) o a escala local y muy rápida (originando catástrofes). Subrayan su relación permanente con la sociedad: desde el sílex en la prehistoria a la moderna utilización de compuestos minerales en la industria electrónica. O su relación con la biodiversidad: diversidad paleobiológica o paleontológica; o soporte material de la biodiversidad, formando con esta la Diversidad Natural. Terminan inculcando que: *“LA GEODIVERSIDAD ES NUESTRA RESPONSABILIDAD. La geodiversidad afecta a los usos del territorio, al desarrollo económico, a las actividades recreativas y de esparcimiento, y a otros muchos aspectos de nuestra sociedad. La conservación de esta diversidad depende de todos nosotros. Toda actividad debería tener en cuenta la diversidad en la naturaleza, tanto la biodiversidad como la geodiversidad. Debemos empezar en el ámbito individual, ya sea como propietarios o como ciudadanos. Nadie puede negar su responsabilidad alegando que sea responsabilidad del gobierno”*.

En definitiva, las Ciencias Geológicas han salvado vidas, han proporcionado al ser humano, energía, agua, materiales de construcción, minerales, han permitido ahorrar mucho dinero, han sido la herramienta para entender la Tierra como un sistema, para conocer su historia, la evolución de la vida, e incluso nuestra propia evolución, han dado lugar a uno de los saberes más importantes del ser humano para conocer su medio, la Tectónica de Placas, y lo que es muy importante, han generado cultura. El legado que la Naturaleza nos ofrece; sus estructuras, formaciones, rocas, sus fósiles, sus minerales, sus meteoritos, sus suelos y otros elementos de la Gea, es decir su Geodiversidad, son la fuente de información, un libro pétreo que debe ser conocido y conservado por cualquier sociedad que se considere culta, con el apoyo de sus gobernantes.

El embriagarse de esta ciencia pétreo facultaría además para querer disfrutar, acariciar y por tanto conservar, un bien común; el Patrimonio Geológico. La Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España lo define como: *“el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y, o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida”*.

Por falta de Patrimonio Geológico en España no será, tenemos muchos y muy variados, la mayoría poco conocidos, Lugares de Interés Geológico que bien merecen el planificar unas vacaciones, o desviarse de la ruta para verlos. Algunos de los que he visitado recientemente con alumnos, hermano y padre, mujer e hijos, o en soledad, son: Cuevas de Valporquero (León), con un excelente guía; los procesos geológicos, los minerales, los espeleotemas y su génesis explicados de forma magistral. La frontera natural entre España y Portugal, las Arribes del Duero, vistas desde la Ermita de Nuestra Señora del Castillo en Fariza (Zamora), espectacular encajamiento en las rocas gneísicas. Las hoces en calizas del Cretácico del Río Duratón y la Ermita de San Frutos y los buitres, ¡qué bueno el lechazo de Sepúlveda! La disyunción columnar de las coladas de lava del pueblo gerundense de Castellfollit de la Roca. Los Pilonos de la Garganta Serrana en el Valle del Jerte. Los conglomerados de la Montaña de Montserrat. La Montaña de Sal de Cardona. Las huellas de dinosaurio de la playa de la Griega, en Colunga. El fantástico meandro de río Alagón en Las Hurdes. El pliegue en cuyo núcleo está la ermita de Santa Justa (Urbiaco, Cantabria). La penillanura precámbrica extremeña vista desde el Castillo de Puebla de Alcocer. El fabuloso impacto ambiental de la mina de oro romana de la Medulas, en León. Y para no cansar más, termino en el Parque Natural del Alto Tajo: el cañón en areniscas triásicas de la ermita de Montesinos de Cobeta y el mirador de Zaorejas, desde el cual se observa el cañón del Tajo y el edificio travertínico del Campillo, recomiendo la visita se aliñe con un buen baño en el río Tajo.

La concienciación social y el geólogo comunicador, herramientas clave para las Ciencias Geológicas

Sin embargo, pese a los argumentos anteriores que avalan la importancia de la Gea, de la ciencia que la estudia y de los profesionales que se dedican a ella, algunos, justifican esta crisis de ignorancia diciendo que las Ciencias Geológicas son feas, poco atractivas, inútiles, con términos no adaptados a la sociedad, hasta el punto que eruditos del saber, para subsanar este inexistente problema de comunicación, han querido cambiar hasta el nombre original de la propia ciencia; con términos como Medio Físico y Ciencias de la

Tierra, originando el efecto contrario. O incluso se ha propuesto el término Geología Ecológica con la razón de vender el producto acercándose a nuestra ciencia hermana, la Biología. Craso error, la Geología gusta por sí misma, solo hay que comprobar que los lugares más visitados de la red de Parques Nacionales de España tienen un contenido principalmente geológico. Así ocurre con Los Picos de Europa, con 1.939.803 visitantes en el año 2005 o el Teide con 3.349.204. Muy por debajo queda Cabañeros con 66.943 visitantes. Pero hagan algo más sencillo, lleven a un niño a un cabezo, enséñenle sus fósiles, sus minerales, sus rocas, razónenle el porqué no deben llevárselos, explíquenle el origen de las tierras que pisan, comprobarán, asombrados, que estos argumentos son radicalmente falsos. Algunas frases de mis alumnos en el libro de visitas de un museo de Geología también avalan el que la Geología atrae: *¿Y quién dice que las piedras no tienen vida? ¡Buena manera de meter 4000 millones de años en pocos metros cuadrados, enhorabuena!*

Se han hecho alguna vez esta pregunta: ¿Cómo es posible que uno de los elementos más bellos de la Naturaleza, el cristal genere hastío? Quizás, la respuesta a esta cuestión es que las herramientas más importantes para minimizar esta carestía del saber humano; la educación integral, la divulgación, la concienciación social, han fallado. Quizás los propios geólogos hemos fallado ya en nuestra propia formación, en nuestras escasas facultades, donde además de enseñarnos a ser científicos, profesores, profesionales de la Geología, deberían habernos moldeado, habernos inculcado esa inquietud para ser verdaderos divulgadores de la Gea.

Les animo a que vean una buena película, “*Un lugar en el mundo*” que Adolfo Iristarain dirigió en 1992. En ella José Sacristán en una escena donde interpreta el papel de un geólogo y maestro, dice a los chavales de la clase: *“Se dice que cuando uno le habla a las piedras es porque está loco y es cierto en parte porque no es uno el que tiene que hablarles, tiene que dejar que hablen ellas. Claro que para hablar con las piedras tiene que conocer su idioma, pero también pasa eso con la gente ¿o no? Coge una pizarra y la acerca a los oídos de algunos niños preguntando: Esta piedra, ¿De qué me habla a mí esta piedra? Y ¿A ti?, ¿A ti te dice algo la piedra? Ante el asombro de los allí presentes continúa diciendo: yo sí la oigo porque conozco su idioma, me cuenta historias me habla de millones de años... de sedimentos acumulados por la tormenta y se han ido amontonando poco a poco hasta formar esto, esto que parece una piedra tonta”*.

El resultado de esta mala educación y transmisión a la sociedad, ha sido la desidia social por todo lo relacionado con la parte abiótica de la Naturaleza, tanto a la hora de la ordenación del territorio, como de la planificación de la cultura y la enseñanza de este país. Pero hay que ser honesto y empezar a echarle la culpa a nuestro propio colectivo. La despreocupación de los propios geólogos, y de sus asociaciones y sociedades científicas, por la conservación de lo que les da de comer, “las piedras”, y su obsesión por las publicaciones con índice de impacto se refleja en esta frase: *¡Bueno destruyeron el yacimiento de mi pueblo pero yo lo he publicado en una revista científica de impacto de Pernambuco!* He tenido la desagradable experiencia de que algunos geólogos incluso ridiculizan esta nueva tendencia geoconservacionista, y me han llegado a preguntar con sarcasmo: *¿Qué es eso del Matrimonio Geológico?* Pero estos dos aspectos no son los únicos, hay más: No se valora el esfuerzo de divulgación social de las ciencias (revistas de divulgación, conferencias, cursos, excursiones, etc., para el público en general) a la hora de valorar los sexenios de investigación, promoción profesional, etc. Siempre hay una lucha continua con la administración, otros colectivos científicos, coleccionistas,

ecologistas, con sus propios compañeros de trabajo, para que tengan a bien el considerar a la Gea como una parte más de la Naturaleza. En definitiva, a los que nos dedicamos a esto va calando un complejo de ser el último mono o la cenicienta en la cultura y de su profesión. Por ello, no es de extrañar que muchos geólogos con vocación, muchos geólogos comunicadores, terminen por tirar la toalla. Así, sin pretender ofender ni ser exhaustivo, paso a comentar algunas consecuencias nefastas.

El declive de la enseñanza de la Geología

Otro aspecto muy importante es el estado actual de la enseñanza en Geología en España. Podemos hacernos varias preguntas: ¿Qué porcentaje de estudiantes cursa actualmente Geología en 2º de Bachillerato? ¿Se imparte todo el temario de Geología y un temario actualizado a los nuevos conocimientos y métodos geológicos? ¿Hay asignaturas geológicas impartidas por no geólogos, incluso en la universidad? ¿Cuántas asignaturas de Geología tienen las licenciaturas relacionadas con la Naturaleza? Busquemos respuesta:

El informe de la Ponencia sobre la situación de las enseñanzas científicas en la educación secundaria, constituida en el seno de la comisión de Educación, Cultura y Deporte del Senado de España y aprobado el 13 de mayo de 2003 (Boletín, nº 660 del 22 de mayo de 2003), es un ejemplo que deja claro la situación de las Ciencias Geológicas en España. En él se trata la situación de la Física, Química, Matemáticas, Biología, pero asombrosamente no aparece la Geología. Es decir, se olvidaron nuestros senadores de tratar esta ciencia clásica y básica.

En su manifiesto de 2007 a favor de la Enseñanza de la Geología como asignatura de modalidad en Bachillerato, la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España dice: *<Desde el inicio del Curso de Orientación Universitaria (COU), a finales de los años '60, hasta la implantación de la reforma del nuevo Bachillerato, la Geología ha sido una asignatura básica en la enseñanza de Ciencias, ha tenido presencia en las Pruebas de Acceso a la Universidad y, lo que es más importante, ha sido el germen para la vocación de muchos geólogos españoles. Sin embargo el cambio brusco auspiciado por el actual Plan de Estudios corrobora nuestra petición. Este plan está propiciando, que a diferencia de otros países como Francia, Gran Bretaña o Alemania, los alumnos acaben su formación con un conocimiento muy escaso de su medio geológico, sin ni siquiera saber que existen los profesionales de la Geología. Entre las causas que generan este desmán, destaca que en él la Geología es una asignatura optativa que debe competir con otras más asequibles para los alumnos, lo que ha dado lugar a su desaparición en los institutos. A esto hay que añadirle que en las asignaturas de Biología y Geología y Ciencias de la Tierra y Medioambientales, es común que la parte geológica sea impartida al final del temario, de manera deficiente y sesgada; enfocada únicamente a descriptores medioambientales..... No se entiende que, existiendo universidades españolas donde se imparte la licenciatura de Geología desde hace décadas, y ahora incluso la titulación de Ingeniero Geólogo, en bachillerato, donde se educa y se dirige a los alumnos para elegir su futuro académico y profesional, esta rama del saber esté tan poco y mal representada. Este error está llevando ya a que en universidades pioneras en el desarrollo de las Ciencias Geológicas, la matriculación de alumnos haya bajado drásticamente. Debido a ello, va a producirse, en pocos años, una fuerte demanda y un grave déficit de geólogos; especialistas en geotecnia, hidrogeología, geología aplicada a las obras públicas, geología medioambiental, etc.,*

que no puede permitirse un país que aspira a ser la octava potencia económica mundial. Por otra parte, no puede olvidarse que la Geología es una de las materias fundamentales de diversas carreras técnicas como: Ingeniería de Minas y Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos; aunque debería serlo también de otras carreras técnicas como Arquitectura e Ingeniería Agrícola. De fallar los estudios básicos en Geología, ¿Cuál va a ser la consecuencia en todas ellas?. ¿Y en la sociedad?. Se nos van a caer más túneles, se van a hundir más márgenes de las autopistas. No quisiéramos que la precipitación en elaborar planes de estudios, a veces irreflexiva, nos haga cómplices de futuros acontecimientos trágicos>.

Efectivamente, el mal empezó cuando con buena fe e intentando dar unos contenidos actualizados, prácticos y/o atractivos socialmente, se introdujo en Bachillerato la asignatura de modalidad Ciencias de la Tierra y Medioambientales, quedando la asignatura de Geología en un segundo plano y como una optativa (recientemente hubo un intento de introducir una nueva denominación, Geología Planetaria). Al ser optativa, la Geología prácticamente no se imparte en los institutos, pues compite con otras asignaturas más fáciles de aprobar por los alumnos. También porque a los profesores, la mayoría biólogos, no les apetece impartir docencia de una asignatura que trata de una ciencia que no es la suya, lógico por otra parte. Además como bien se dice en este manifiesto, la escasez de geólogos en los institutos propicia que comúnmente en toda enseñanza secundaria, obligatoria o no, los contenidos geológicos de las asignaturas relacionadas con la Naturaleza no se impartan. Es verdad que muchas veces el trabajo bien hecho también depende de la propia persona que lo hace, al margen de su titulación, por eso tengo que decir que conozco, pocos pero muy buenos biólogos, que les gusta tanto o más la Geología que a los propios geólogos y que están generando, con su buena metodología docente, el interés de sus alumnos por nuestra ciencia. En contraposición con otros profesionales de la docencia que afirman que una buena práctica para incentivar la vocación geológica es sacar a sus alumnos al campo para recoger fósiles, minerales o rocas, esquilmando los yacimientos y banalizando así la importancia del Patrimonio Geológico. Ojo que esto ocurre hasta en los ambientes universitarios y en las propia docencia de la carrera de Geología.

Las distintas pruebas en las que están configuradas las oposiciones para profesores de Instituto también potencian esta inclinación de la balanza. Predominan temas teóricos de contenidos biológicos, el ejercicio práctico se ha suavizado en su vertiente geológica, o incluso ha desaparecido, quitando, habitualmente, uno de los ejercicios donde se demuestra mejor el saber de los procesos geológicos, me refiero a los mapas geológicos. Los pocos miembros del tribunal evaluador que son geólogos, si los hay, deben pelear con sus colegas para poder introducir los suficientes contenidos geológicos y así conseguir evaluar objetivamente a los candidatos. Soy partidario de que se debería cambiar el formato de oposiciones para incentivar que cada profesor explique lo que mejor sabe, lo que mejor conoce: el biólogo, biología; el geólogo, geología; el físico, física y el químico, química. Sobre todo por la gran evolución y especialización que están teniendo las ciencias en estas últimas décadas. Sinceramente no veo muy lógico que un biólogo o un geólogo, una vez terminada la carrera, se le faculte para dar docencia en Biología o Geología simplemente por haber memorizado un montón de temas de una ciencia para la que no ha sido formado, tarea muy tediosa y difícil por cierto. Otra cosa sería si en España, como sí ocurre en otros países, existiera una licenciatura híbrida y enfocada principalmente a la docencia, Ciencias Naturales

(Geología-Biología).

Respecto a la enseñanza de la Geología en niveles universitarios. En España es palpable la baja matriculación de los alumnos en las universidades con esta licenciatura, en parte creo por culpa de la escasa docencia en Bachillerato, pero afortunadamente esta ciencia se está contemplando claramente en el Espacio Europeo de la Enseñanza Superior y se continuará generando, pocos pero buenos profesionales. Incrementándose este optimismo con la nueva titulación de Ingeniero Geólogo. Sin embargo es preocupante la escasez de docencia en Geología en licenciaturas e ingenierías relacionadas con la Naturaleza y que sí la necesitan. La causa, posiblemente porque, al margen de la buena formación del alumno, existe una lucha continua, un tira y afloja, de cada área de conocimiento, de cada departamento, de cada colectivo profesional, por introducir sus asignaturas específicas que repercutirán en un crecimiento de su estamento y por tanto no aceptan asignaturas generales pero básicas para formar los pilares de un buen profesional. Así, por poner ejemplo, la Geología, no se imparte prácticamente en la licenciatura de Biología, a pesar de que el biólogo da docencia en institutos sobre Geología, ejerce de paleontólogo, se encarga de gestionar los espacios naturales protegidos, de realizar estudios de impacto ambiental, etc.

Por otro lado, tenemos en la Universidad otro problema claro, las asignaturas generalistas, troncales y/o obligatorias, las más atractivas para los departamentos por el número de alumnos y los ingresos que suponen, su docencia se adscribe a áreas de conocimiento no a colectivos profesionales. Así nos encontramos muchas universidades que químicos, biólogos o geógrafos por el hecho de estar en un área de conocimiento afín están impartiendo la asignatura de Geología General. Mención aparte merece la artimaña de cambiar el título de asignaturas geológicas para que no aparezca la palabra Geología, por ejemplo me refiero a un nombre cada vez más de moda, el Medio Físico. Nombre que ha sustituido al de la asignatura de Geología General, sobre todo en la licenciatura de Ciencias Ambientales. Esto ha facilitado el problema en muchas universidades, posiblemente premeditado, de que nuestros colegas geógrafos y ecólogos pretendan adjudicársela como suya, lo mismo de aquí a un tiempo, los físicos también quieren tomar carta en el asunto, al fin y al cabo este título también tiene connotaciones para ellos. Estos profesionales pasan por alto que los bloques temáticos de teoría y prácticas, hacen referencia a la mayoría de las disciplinas y áreas científicas en las que se dividen las Ciencias Geológicas, como: Cristalografía y Mineralogía, Petrología, Geodinámica Interna, Estratigrafía y Sedimentología, Geología Estructural, Geología Histórica, Geofísica, Paleontología, Geodinámica externa, Geología Aplicada y Ambiental, Geoconservación, etc. Es de sentido común que, independientemente de su actividad profesional, especialización o de la capacidad docente de cada persona, solo un geólogo parte ya desde su formación básica, de unos conocimientos integrales, que le permiten impartir, parcial o totalmente, estas asignaturas de Geología general. Como también sería lógico pensar que un químico es el más idóneo para impartir química, un biólogo para biología o un médico para medicina general. Además, esta aseveración es más vinculante si se recuerda que se trata de dar docencia en la enseñanza superior, en la Universidad. Los distintos planes de estudios de Geología que se imparten en las diferentes universidades españolas, comparados con otras titulaciones que solamente tratan algunos aspectos concretos de la Gea, avalan esta afirmación.

Por último, además de la capacidad legal garantizada por el Estado por la expedición del título que los habilita, las competencias específicas de cada colectivo profesional

también corroboran esta crítica. Para ello me remito a los distintos estatutos de los Colegios Profesionales, aprobados por ley y que regulan la actividad de sus miembros. Verán que en ellos en el apartado de funciones que pueden desempeñar, se hace referencia a la enseñanza en los términos establecidos por la legislación educativa. Ahora bien, especificando, enseñanza en Biología en el Colegio oficial de Biólogos, en Geografía en el Colegio de Geógrafos, en Geología en el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos, entre otros.

A pesar de estos argumentos, me temo que los problemas para la enseñanza de la Geología en España seguirán igual durante un largo periodo de tiempo. Mi pesimismo se basa en dos aspectos recientemente surgidos, que he añadido en la revisión de este trabajo:

Pese al esfuerzo realizado ante el Ministerio de Educación y Ciencia por colectivos geológicos como la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra y la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España, en la enseñanza de bachillerato la asignatura de Geología ha desaparecido, o lo hará en breve, en todas las comunidades, ya que no se menciona en el *Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, publicado el 6 de noviembre de 2007, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas*. En él no se ha incluido la Geología como asignatura en el Bachillerato de Ciencias y Tecnología, ni siquiera como asignatura optativa. Sería casi un milagro que los responsables educativos de las comunidades autónomas decidieran incluir como optativa la Geología, ahora que hay tanta oferta para poner asignaturas “modernas, fáciles y/o atractivas” para el alumno.

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, para adecuarlas al Espacio Europeo de Educación Superior, crea cinco ramas de conocimiento donde deberán adscribirse las nuevas titulaciones de grado. Una de estas ramas es la de ciencias, formada por las cinco materias de formación básica: Biología, Física, Geología, Matemáticas y Química. Sin embargo pese a que en el mismo decreto se aboga por la no excesiva especialización de los grados y por facilitar la transversalidad entre titulaciones que ayude al alumno en los primeros cursos modificar su elección hacia otra titulación de la misma rama, se comete el error de no obligar a las universidades a incluir en el plan de estudios un mínimo de créditos de cada materias básica (Art. 12.5). Esto permitirá, está permitiendo ya, que la Geología no se considere como asignatura básica en la mayoría de los grados adscritos a ciencias. Sin embargo, sí podrá ser convalidada por otras materias básicas pese a no haberse impartido (Art. 13). Esta incongruencia seguirá acarreado un gran esfuerzo y agotamiento por parte de los geólogos para intentar convencer a nuestros colegas universitarios que la Geología es útil para la Biología, la Química, la Física, las Ciencias Ambientales, incluso las Matemáticas. Sí las Matemáticas, que bien les vendría a los geólogos que los matemáticos tuvieran unas nociones básicas de todas las ciencias para que estos tuvieran una cultura científica integral que les permitiera adaptar sus conocimientos a solucionar problemas reales y concretos de la Gea. Solo recordar el análisis espacial geostadístico de datos geológicos, el método del Krigeage.

Quien siembra vientos recoge tempestades: efectos de la falta de cultura geológica

El pilar básico para incentivar una cultura científica, para aprovechar los conocimientos que la cultura geológica nos da en la ordenación del territorio es la educación, la

divulgación y la sensibilización social. Está claro que con los antecedentes anteriormente expuestos, esto no es posible. Así no es de extrañar que no se incluyan los riesgos geológicos, el Patrimonio Geológico y otros contenidos de la Geodiversidad en legislaciones, foros y promesas electorales sobre medio ambiente y la cultura, ni en los estudios de impacto ambiental, planes urbanísticos, aulas de la Naturaleza o museos de ciencias.

La participación de la comunidad geocientífica en recientes leyes relacionadas con la Naturaleza y aprobadas en el 2007 con inclusión de contenidos geológicos, y que a nivel internacional existe una recomendación del Consejo de Ministros de la Unión Europea, Rec (2004)³ sobre conservación del patrimonio geológico y áreas de especial interés geológico, que insta a sus estados miembros a proteger su geodiversidad (véase el artículo: Legislación para la geoconservación en España, publicado en este mismo libro), auguraba ser optimistas y pensar que la administración, sus políticos y técnicos, han adquirido por fin cultura científica, cultura geológica. Sin embargo nuestro gozo en un pozo.

Recientemente se han aprobado nuevas normas donde el patrimonio geológico, el geólogo, no se considera: la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, la Estrategia española de Desarrollo Sostenible, y el pasado 26 de enero de 2008 se publicó en el BOE el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos. En ellas se sigue desoyendo la recomendación del Consejo de Europa. Así, por ejemplo en el Real Decreto se continúa olvidando los bienes de la Gea al mencionar los factores que pueden verse incluidos en los estudios de impacto ambiental:

"Artículo 1. Objeto.

3. La evaluación del impacto ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso particular y de conformidad con esta ley, los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los siguientes factores:

- a) El ser humano, la fauna y la flora.*
- b) El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.*
- c) Los bienes materiales y el patrimonio cultural.*
- d) La interacción entre los factores mencionados anteriormente."*

Entren en la página web del Ministerio de Medio Ambiente de España, comprobarán que hay secretarías, direcciones generales, diversos apartados sobre el ramo, pero nada de nada sobre la Diversidad Geológica española, sobre su Patrimonio Geológico, su conservación, uso y gestión. Esta falta de tratamiento integral de la Naturaleza se ve reflejado en todos los ámbitos estatales de nuestra sociedad; comunidades autónomas, ayuntamientos, etc. Un ejemplo: en un camping de Cantabria encontré un cartel realizado en 1927 por el Consejo Provincial de Fomento de Barcelona: *"Excursionista graba tu nombre en la roca en la corteza de un árbol no que puedes causarle la muerte. Respetad los árboles"*.

Esta ignorancia, hace que no se vea necesario de informar y formar sobre aspectos geológicos al Servicio de la Guardia Civil de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) y a los Agentes Forestales. Pero sobre todo conlleva la no contratación de geólogos en empresas y administraciones públicas del ramo ni para los órganos de dirección de los Espacios Naturales Protegidos. O que incluso los geólogos no aparezcan en las

convocatorias, seguramente por olvido, entre los colectivos que se pueden presentar a puestos de trabajo relacionados con el Medio Ambiente. Bien es verdad que recientemente la vertiente paleontológica de la Geología, ante la desidia de la mayoría de las administraciones relacionadas con el Medio Ambiente, y por una interpretación laxa La Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español, está siendo gestionada y conservada por las administraciones de Cultura, donde la mayoría de sus integrantes no son geólogos, sino arqueólogos. Esto está llevando que, pese el bien que supone en la protección y puesta en valor de los yacimientos paleontológicos, colectivos como arqueólogos, e incluso geógrafos, consideren que tienen los conocimientos y el apoyo legal suficientes para ejercer como paleontólogos.

Un claro ejemplo es el *Decreto 235/2007, de 31 de julio, por el que se modifica parcialmente la relación de puestos de trabajo de la Administración General de la Junta de Andalucía correspondiente a la Consejería de Medio Ambiente* (BOJA núm. 167 del 24 de agosto de 2007, página 10). En este decreto se describen una serie de puestos de trabajos, para las distintas Delegaciones de las provincias andaluzas y Servicios Centrales, donde los geólogos son profesionales competentes en algunos de los puestos de trabajo que en él se nombran como: Asesor Técnico-Conservación, Asesor Técnico-Medio Natural, Asesor Técnico-Servicios Ambientales, Actuaciones en el Medio Natural o Asesor Técnico y Jefe de Departamento en Geodiversidad y Biodiversidad. Sin embargo en el anexo de este decreto andaluz los profesionales de la Geología no aparecen en los listados de titulaciones profesionales que pueden optar a cubrir los puestos antes nombrados, salvo en casos muy excepcionales. Transcribo un texto asombroso de este decreto:

- *Denominación del puesto: Asesor Técnico y Jefe de Dpto. en Geodiversidad y Biodiversidad.*
- *Requisitos para el desempeño, titulación: Lcdo. en Biología, Ing. Agrónomo, Ing. de Montes, Ing. Técnico Agrícola, Ing. Técnico. Forestal y Lcdo. en Veterinaria.*

Por tanto, esta ausencia de geólogos es suplida, en diversos ámbitos, por colectivos sin competencias en Geología; arqueólogos, biólogos, geógrafos, ingenieros, químicos, arquitectos, entre otros, con deprimentes resultados y un claro intrusismo profesional. ¿Qué tendrá la Geología que todos la quieren? Así en los Estudios de Impacto Ambiental, en los planes urbanísticos de los municipios, en los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales de los Parques Naturales y en general en la ordenación del territorio, la Geodiversidad se olvida, se limita a revisiones bibliográficas, o a lo sumo solo se tiene en cuenta su vertiente paleontológica o geomorfológica. Esta carencia es comprensible, pues los equipos de trabajo no suelen ser multidisciplinares y en ellos no hay nadie que sepa, quiera y considere relevante conservar una discordancia, un volcán extinto, una falla didáctica, prevenir los riesgos geológicos, ubicar los parques y jardines en lugares que integren el Patrimonio Geológico, etc. ¡Cómo va a ser lo contrario, si no se les ha inculcado desde pequeños que vivimos sobre un sustrato geológico al que le debemos nuestra propia existencia, al que tenemos que adaptarnos y conservar!

Sin duda nuestro Ilustre Colegio Oficial de Geólogos, debe poner urgentemente cartas en el asunto para evitar el intrusismo y que las competencias de los geólogos sean sistemáticamente ignoradas por la Administración y otros profesionales. Hay que recordar que en España, el Colegio Oficial de Geólogos fue creado por la Ley 73/1978,

de 26 de diciembre. El artículo 21 de sus estatutos, reconocidos por el R.D.1378/2001, de 7 de diciembre (BOE de 19 de diciembre de 2001), nombra las 40 funciones profesionales de los geólogos (también se puede tener más información sobre esta profesión en el libro blanco del Grado de Geología de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, ANECA):

COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL GEÓLOGO

Fuente: Real Decreto 1378/2001, de 7 de diciembre, por el que se aprueban los Estatutos del Colegio Oficial de Geólogos.

1. Estudio, identificación y clasificación de los materiales y procesos geológicos, así como de los resultados de estos procesos.
2. Estudio, identificación y clasificación de los restos fósiles, incluyendo las señales de actividad orgánica.
3. Investigación, desarrollo y control de calidad de los procesos geológicos aplicados a la industria, construcción, minería, agricultura, medio ambiente y servicios.
4. Estudios y análisis geológicos, geoquímicos, petrográficos, mineralógicos espectrográficos y demás técnicas aplicables a los materiales geológicos.
5. Elaboración de cartografías geológicas y temáticas relacionadas con las Ciencias de la Tierra.
6. Asesoramiento científico y técnico sobre temas geológicos.
7. Producción, transformación, manipulación, conservación, identificación y control de calidad de recursos geológicos y geomineros.
8. Elaboración de los informes, estudios y proyectos para la producción, transformación y control relacionados con recursos geológicos y geomineros.
9. Proyectos y dirección de trabajos de exploración e investigación de recursos geomineros.
10. Dirección y realización de proyectos de perímetros de protección, de investigación y aprovechamiento de aguas minerales, minero-industriales, termales y de abastecimiento a poblaciones o complejos industriales.
11. Planificación y explotación racional de los recursos geológicos, geomineros, energéticos, medioambientales, y de energías renovables.
12. Identificación, estudio y control de los fenómenos que afecten a la conservación del Medio Ambiente.
13. Organización y dirección de espacios naturales protegidos cualquiera que sea su grado de protección, parques geológicos y museos de ciencias.
14. Estudios, informes y proyectos de análisis de tratamiento de problemas de contaminación minera e industrial.
15. Estudios de impacto ambiental.
16. Elaboración y dirección de planes y proyectos de restauración de espacios afectados por actividades extractiva
17. Estudios y proyectos de protección y descontaminación de suelos alterados por actividades industriales, agrícolas y antrópicas.
18. Estudios y proyectos de ubicación, construcción y sellado de vertederos de residuos sólidos urbanos y depósitos de seguridad de residuos industriales y radiactivos.
19. Gestión de planes sectoriales de residuos urbanos, industriales y agrarios.
20. Planificación de la sensibilización ambiental.
21. Actuaciones de protección ambiental.
22. Estudio, evaluación, difusión y protección del Patrimonio Geológico y Paleontológico Español.
23. Educación geológica, paleontológica y medioambiental. Geología educativa y recreativa.
24. Enseñanza de la Geología en los términos establecidos por la legislación educativa.
25. Estudios y proyectos hidrológicos e hidrogeológicos, para la investigación, prospección, captación, control, explotación y gestión de los recursos hídricos.
26. Identificación y deslinde del Dominio Público Hidráulico y del Dominio Marítimo-Terrestre.
27. Estudios oceanográficos.
28. Estudios geológicos relacionados con la dinámica litoral y regeneración de playas.
29. Estudios del terreno en las obras civil y edificación para su caracterización geológica.
30. Elaboración de estudios, anteproyectos y proyectos de Ingeniería Geológica.
31. Control de calidad, para la caracterización geológica de terrenos.
32. Dirección técnica y supervisión de sondeos de reconocimiento, muestreo, ensayos «in situ» y ensayos de laboratorio.
33. Dirección técnica, supervisión y seguimiento de campañas de investigación de campo para caracterización geológica de terrenos en estudios previos, anteproyectos y proyectos de obras civil y de edificación.
34. Estudios y proyectos sísmicos y de prospección geofísica para caracterización geológica de terrenos.
35. Estudios de riesgos geológicos y naturales.
36. Dirección y redacción de estudios geológicos y ambientales para normas subsidiarias municipales y planes y directrices de ordenación del territorio.
37. Estudios, proyectos y cartografías edafológicas.
38. Estudios y proyectos de teledetección y sistemas de información geográfica aplicados a la Geología.
39. Geología planetaria.
40. Todas aquellas actividades profesionales que guarden relación con la Geología y las Ciencias de la Tierra.

Nota: La sentencia de 18 de noviembre de 2004, del Tribunal Supremo, declaró nulos de pleno derecho los apartados

Ejemplos en España que justifican mis comentarios anteriores hay muchos y en mi región de Murcia, también: Paneles donde se resaltan únicamente los valores biológicos de un entorno natural, o a lo sumo los geomorfológicos. Reforestaciones de montes donde se destrozan los yacimientos paleontológicos, mineralógicos o petrológicos. Autorización de canteras donde en el estudio de impacto ambiental previo no se ha considerado el valor patrimonial de la Gea. Explotación para áridos de rocas de valor excepcional, la volcánicas ultrapotásicas. Restauración de distritos mineros con la idea anticuada de tapar cualquier labor minera, aunque sea romana o ibérica, cubrirlos de verdete y si es posible poner campos de golf y/o vacas, ¡lo verde vende! Proponer parques nacionales, únicamente por sus peculiaridades biológicas o geomorfológicas, olvidándose que la zona forma parte de una cuenca sedimentaria más amplia o con una historia geológica y un patrimonio geológico único en el continente (Tabernas, Sierra Espuña, etc.). Difusión a bombo y platillo en los medios de comunicación por el decano de un colegio profesional, de cuyo nombre no me quiero acordar, que el paisaje semiárido murciano es un entorno lleno de barrancos y tierras malas sin valores ambientales ni geológicos, y un largo etcétera.

Para muestra un botón. Un ejemplo concreto de un lugar al que le debo mucho, el cabezo del Molino en Aledo (Murcia), que ha sido destrozado por una macro urbanización (fotografía 1), gracias a que los estudios de impacto ambiental han sido nefastos. A continuación transcribo una nota de prensa que mandé a un periódico y que no me publicaron por cierto:

*<GRACIAS CABEZO DEL MOLINO DE ALEDO POR HABERME ENSEÑADO A
LEER TUS PIEDRAS*

Permítanme que públicamente de las gracias a la Gea. En Aledo allá por 1991-94, hice mi tesis doctoral. En el Cabezo del Molino, cerca del pueblo, levante una de tantas series estratigráficas, ese cabezo me sirvió para explicar la historia geológica de la cuenca terciaria de Lorca; fue un delta de un río que erosionaba Sierra Espuña hace 10 millones de años. En él, en su ladera este, había un ejemplo de cambio de facies entre el delta y el mar, único en Murcia. También aquí se encontraban arrecifes de coral, ostras y otros fósiles, que evocaban un clima tropical con costas y paisajes paradisiacos. Recuerdo con agrado cuando deambulaba por sus laderas con mis compañeros de departamento, y almorzábamos el bocadillo de boquerones en vinagre que mi madre me había preparado, descansando y deleitándonos con las bonitas vistas. O cuando iba con mi novia, mi actual mujer, a cartografiar y nos quedándonos a ver anochecer. O cuando enseñaba su geología a mis colegas alemanes, aquí muchos de ellos hicieron sus trabajos de fin de carrera y doctorados.

Desde entonces siempre llevo a mis alumnos de Biología y, a veces, también a profesores y alumnos de otras universidades españolas. Allí hacen sus cartografías geológicas e interpretan el origen del Cabezo del Molino. Además ven otros lugares de interés geológico como el estrecho de la Algualeja, la cueva de la Mauta, los corales que sostienen la torre del Homenaje de Aledo. Desde el castillo de Aledo divisan una panorámica magnífica de la geodiversidad de la zona y deducen la historia geológica de la Cuenca de Lorca y del Valle del Guadalentín. Por último, intento hacerlos divulgadores de la ciencia, enseñándoles a valorar este rico Patrimonio Geológico y su

utilidad para el turismo y la educación.

Desgraciadamente, hace unas semanas y como todos los años, volví a Aledo con mis alumnos y quedé desilusionado, decaído y triste al comprobar que el Cabezo del Molino está siendo aterrizado. Que el delta al que tanto le debo, pues gracias a él soy doctor, gracias a él les llevo el pan de cada día a mis hijos, está desapareciendo. Y lo que es más grave, una parte de ese libro pétreo que la Naturaleza nos ha donado ya no lo verán más mis alumnos ni sus descendientes.

Solo me quedan dos consuelos; mis recuerdos y que será un buen ejemplo para mostrar en mis conferencias y en mi docencia, que nuestra sociedad todavía no es completamente culta, que todavía necesita de personas que le enseñen la importancia que tienen las piedras para comprender a nuestro planeta y nuestra propia existencia. Gracias Cabezo del Molino de Aledo por haberme enseñado a leer en las piedras, a descifrarlas, a poder difundir un trocico de la historia geológica de Murcia. Con un poco de suerte, de aquí a millones de años y quizás gracias a cambios climáticos, un nuevo delta te volverá a esculpir, pero esto solo Dios lo sabe. Hasta siempre. >



Fotografía 1. Hace siete millones el Cabezo del Molino de Aledo (Murcia) era un delta, un mar con aguas cristalinas y corales. Hoy se ha destruido para hacer viviendas. Se ha perdido así un capítulo del libro de la historia de nuestra Tierra, de nuestra cultura geológica.

El coleccionismo: la banalización de la Geología

En esta sociedad materialista, todo se desea, todo se quiere poseer y como no también el patrimonio de todos. Épocas vergonzantes por robos impunes de nuestro Patrimonio Cultural en nuestras iglesias rurales, se repiten; pero ahora, además de nuestros pecios

sumergidos, también el expolio y venta de fósiles, minerales, meteoritos y rocas, por coleccionistas y comerciantes incluso que vienen de fuera de nuestras fronteras, está a la orden del día. Para ello no dudan si es necesario en arrasar con los yacimientos, destruir el paisaje y la propiedad privada, robar por la noche en excavaciones científicas, llevarse rocas que por sus formas caprichosas son el símbolo de un pueblo, quemar minas para evitar que otros cojan el mineral y así favorecer que se revalorice en el mercado, poner en peligro el hundimiento de las minas y sus propias vidas, etc. De todos estos supuestos existen numerosos ejemplos en España. Pese a esta realidad proliferan las asociaciones paleontológicas, mineralógicas, los amigos de... que incluso, y lo que es más grave, ya tienen un papel relevante y vinculante para la Administración ante temas relacionados con la Geología o participan en actividades científicas y educativas. Todavía se siguen viendo en los periódicos noticias con titulares como estos: *“Venerables pedruscos: tres hermanos tienen una colección de más de 40.000 fósiles, algunos de ellos valiosísimos”* o *“El paleontólogo artesano, Antonio ha convertido su casa en un museo de utensilios huertanos y de fósiles”*.

En su infancia el hombre por propia curiosidad humana colecciona objetos, en incluso puede ser el inicio de una vocación profesional. Ahora bien, no todos los geólogos tienen colecciones, otros son geólogos por una colección de cuando era niño, de acuerdo, pero sin embargo ahora no la tienen porque se la han dado a alguien que han hecho feliz. Sin embargo la mayoría de los geólogos tiene vocación por esta ciencia en sí misma, por el conocimiento de la Gea por su relación con ella, en mi caso porque mi padre es agricultor. Ya en la madurez se diferencian varios tipos de coleccionistas: aquellos que son compulsivos por tener los más raro, lo mejor, lo más pequeño o grande, cuyo comportamiento recuerda a una patología por almacenar, el síndrome de Diógenes, y los otros que justifican el expolio por la conservación, la cultura o el hambre de un pueblo. Por último, quedan los comerciantes cuyo objetivo último es su lucro personal, para éstos el coleccionismo privado es bueno, sobre todo al tratarse de un recurso no renovable ya que al disminuir la abundancia del bien mueble aumenta su precio. Tanto coleccionistas como comerciantes (ojo algunos también son geólogos) a los que nos preocupamos por la geoconservación nos tachan de integristas, nos dicen que el patrimonio pétreo es de todos y por tanto también ellos tienen derecho a su uso y disfrute, y se creen con mayores conocimientos geológicos y derechos sociales. Es decir, además de por lo comentado en capítulos anteriores, también por esta moda del coleccionismo, hoy día los geólogos estamos vilipendiados socialmente y tenemos que estar defendiendo, a capa y espada, nuestra propia razón de ser, ¡esto es inaudito! El asunto del coleccionismo geológico en España, y en el mundo entero, merece urgentemente una deliberación sosegada, una regulación, un decálogo de buenos comportamientos, con todos los estamentos implicados y con aquellos que justifican o ven adecuado que el coleccionismo tenga su razón de ser. A continuación apporto algunas reflexiones críticas que me han surgido de mis acalorados y amenos debates con coleccionistas:

¿Por qué tiene más importancia el patrimonio cultural generado por el hombre que el producido por la Naturaleza? En foros donde se trata este tema, siempre surge esta afirmación: los yacimientos arqueológicos no son comparables con los geológicos. Sinceramente no encuentro argumentos para ello, sí quizás por el egocentrismo que caracteriza al ser humano.

¿Por qué los yacimientos de vertebrados tienen más importancia para ser conservados

que los demás fósiles? Los coleccionistas dicen que la abundancia o escasez de fósiles o tipos de yacimientos puede ser un criterio para su explotación comercial. Considero que lo importante no es el fósil, es el yacimiento en sí, incluyendo su extensión y abundancia de restos. Fósiles mal llamados banales pueden ser tan abundantes que generan yacimientos bellos y espectaculares y son fuente de un georrecurso cultural y turístico. Está de moda vender paquetes turísticos para coger fósiles, pan para hoy hambre para mañana. El verdadero recurso económico es ver un yacimiento en origen, siendo así un recurso inagotable para los vecinos del lugar. Un yacimiento, por muy extenso que sea también se acaba. Un yacimiento puede conocerse perfectamente y a priori ya no tener interés científico, aunque nunca se sabe si esto puede ser cierto ya que futuras tecnologías o metodologías científicas pueden decir lo contrario, pero aunque fuese así, siempre quedará el interés cultural. Por ello, ¿qué geólogo se atrevería a decir que un fósil, que un mineral, que una roca no tiene interés patrimonial de ningún tipo para la sociedad y por tanto se puede permitir su recolección? El mero hecho de desear coleccionarlo ya supone que intrínsecamente puede ser un recurso geocultural. Un simple erizo fósil, sin interés científico, en el lugar de origen puede ser un complemento magnífico para dar pie a hablar de Geología en un paseo cultural por una ciudad, por una zona con restos arqueológicos, por un paraje natural de interés biológico, etc. Por ello no veo justificación al argumento de que se pueden coger objetos geológicos en aquellas zonas que ya se han estudiado científicamente. Son muchos los casos donde tenía localizado algún ejemplar de fósil o mineral que utilizaba para mis clases de campo y que han desaparecido. Bueno, como el que no se consuela es porque no quiere, me animo pensando que el hueco, el fantasma, de ese fósil me sigue sirviendo, pues me da pie a contar estas opiniones a mis alumnos.

El valor cultural y social de un fósil o un mineral, como bien saben los coleccionistas no sólo es por su interés científico o cultural, si así fuese se venderían poco y el coleccionismo casi no existiría, sino además puede serlo por otros valores más mundanos como su belleza, tamaño, etc. Está de moda, también el valor esotérico; los geólogos murcianos estamos pensando en no enseñar más la Capa Negra de Caravaca, el límite K-T, pues se ha puesto de moda el llevarse fragmentos, porque, según dicen, como tiene origen extraterrestre tiene ciertas propiedades divinas. Todos nos asombramos cuando vamos a un museo y vemos un simple cuarzo pero de grandes dimensiones, o entramos en una mina y observamos el relucir de los minerales que todavía no han sucumbido a la vorágine coleccionista y ha sido la razón de ser de tanto esfuerzo humano. La conciencia patrimonial desde el principio en una España con una larga tradición minera hubiera generado un rico legado mineralógico, pero no ha sido así. Afortunadamente ahora ya empieza a considerarse el mineral como un recurso más para nuestra cultura. Para los coleccionistas que defienden su existencia justificando que son una llave más para crear cultura, decidles que pienso que tienen una percepción sesgada de la misma. Si solo se tiende a conocer el nombre del fósil o el mineral sin considerar los procesos geológicos y biológicos que nos cuenta. Culturiza y educa más decir esto se ve pero no se toca pues forma parte de nuestro Patrimonio, que el que un niño se lleve a su casa el ejemplar; aprenderá que tiene algo más que un valor decorativo, lucrativo o esotérico. Considero que la sociedad española ahora es más culta al defender del expolio todo su patrimonio, incluido el geológico.

Es verdad que existen zonas donde los bienes geológicos corren peligro de desaparecer; obras civiles, canteras o en zonas donde se producen procesos naturales como la erosión. Para evitarlo, es necesario que haya geólogos a pie de obra para reconocer los

nuevos hallazgos, no coleccionistas para llevárselos. La administración debería tener medios para impedir su deterioro en estos casos y gastar el presupuesto de estas obras civiles asignado para la protección el Patrimonio Cultural, en conservar y adecuar in situ el bien geológico y, en el caso de que no fuera posible, coger los bienes patrimoniales y llevarlos a estamentos públicos como museos o centros educativos y de investigación. Eso sí, para ello, se podría contratar aficionados a la Geología para que ayuden a extraer este bien público en peligro, creando así puestos de trabajo.

Las ferias en el extranjero y España para vender e intercambiar minerales y fósiles, para mí son indicadores de incultura de una sociedad por no conocer el valor patrimonial que posee su medio natural y permitir estos mercados. Da pena ver el patrimonio de un país vendiéndose en otro. Algunos justifican este fenómeno diciendo que es una forma de paliar la pobreza de los países menos desarrollados, eso mismo ocurrió en España cuando se vendían nuestros castillos, nuestro arte sacro, y ahora ya tarde, nos damos cuenta del error. Es verdad que se han salvado muchos bienes culturales por los coleccionistas, pero quizás sean más los que están en manos privadas e inaccesibles, que los que están en dominio público y accesible para todos. Muchos países han perdido parte de su patrimonio por este motivo, a lo peor desconocen su paradero y a lo mejor saben donde está, pero les es imposible que vuelva de donde no debió salir. Propongo, que por ejemplo en el caso de los fósiles se siga la ley 25.743 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de Argentina, donde se prohíbe el coleccionismo de fósiles pero se aboga por la venta de réplicas, sería una solución muy acertada tanto para el que las hace, para el que las vende, para ciudadano que desea coleccionar y para los centros educativos que tendrían material para enseñar Geología. Por cierto a veces algunas réplicas permiten ver mejor los detalles que en los originales.

Sobre el tema de la donación por coleccionistas y la creación de asociaciones para la defensa del Patrimonio Cultural, la propia guardia civil comenta en sus informes que muy comúnmente son una tapadera. Los carnés que tienen los miembros de estas asociaciones comúnmente son utilizados para salir del apuro cuando son pillados in situ expoliando (Guardia Civil, 2000). La donación se suele hacer por aburrimento, falta de sitio, protagonismo, tapadera o muerte. ¿Por qué desde el principio esa colección no se instala en un sitio público donde el especialista la pueda estudiar, el maestro lo pueda enseñar y el niño la pueda disfrutar? ¿Qué sentido tiene que únicamente el coleccionista y amigos tengan la facultad de disfrutar de un bien que es de todos?

Muchos descubrimientos científicos han sido debido a los coleccionistas, también muchos coleccionistas han utilizado los conocimientos científicos. Pero la verdadera simbiosis es cuando científicos y aficionados, quizás la Geología sea de las pocas ciencias que como en los equipos de balompié tienen aficionados, colaboran mutuamente en el estudio y disfrute de la Naturaleza, sin pretender nada más que aprender y disfrutar en la Naturaleza. Según mi opinión, ahí esta la verdadera colaboración, y créanme que existen personas sin estudios afines a esta ciencia que tienen verdadera vocación geológica.

En definitiva, insisto, la falta de cultura geológica, es la culpa de la pérdida de nuestro patrimonio. Cultura geológica no es coleccionar piedras, es conocer lo que es una piedra, lo que nos dice de nuestro planeta de nuestro pasado y futuro. La cultura geológica atrapa de tal forma que a veces los que la tienen sufren de ver que otros no la poseen y por tanto nunca podrán entender y disfrutar de este preciado bien que la

Naturaleza nos ha legado. Y lo más grave, se sufre porque esta incultura puede llevar a la desaparición del Patrimonio Natural que debemos conservar para nuestros descendientes.

La geoconservación, un futuro prometedor

Es verdad que el fruto de más de una década de tozudez geoconservacionista por parte de los geólogos, de intentos de concienciar a la sociedad (Guillén Mondéjar y del Ramo, 2004a; Guillén Mondéjar y del Ramo Jiménez, 2004b y Durán et al. 2005, entre muchos otros), es un sabor agrisado que permite ser optimistas, a medio plazo. Se está avanzando tanto en España y en toda Europa en la conservación, uso y gestión de la Geodiversidad y el Patrimonio Geológico, aunque todavía estamos a años luz de equipararnos con la Biodiversidad y el Patrimonio Histórico. Afortunadamente hay ejemplos para escribir una segunda parte de esta conferencia, pero como no es posible, a modo de enunciados expongo algunos avances.

La comunidad internacional está tomando iniciativas para concienciar sobre la necesidad de conservación del Patrimonio Geológico, como la *Recomendación Rec(2004)3 sobre Conservación del Patrimonio Geológico y Áreas de Especial Interés Geológico* dictada por el Consejo de Ministros de la Unión Europea en su reunión del 5 de mayo de 2004. En ella se especifica: a) el Patrimonio Geológico constituye una parte del patrimonio natural que debe ser preservada para generaciones venideras; b) la Geología juega un papel importante en la conservación de los paisajes europeos; c) la conservación del Patrimonio Geológico debe de ser asumida en los programas promovidos desde los gobiernos; y d) existen determinadas áreas de importancia geológica que pueden sufrir un notable deterioro si no son consideradas en los planes de desarrollo. Hace una serie de recomendaciones a los gobiernos integrantes de la UE, encaminadas a hacer real la geoconservación.

Los responsables autonómicos ya se disputan poseer en sus entornos naturales la etiqueta de *Geopark* de UNESCO, eso sí, sin saber muy bien qué significa y qué profesional debe llevar la batuta (biólogo, geógrafo, geólogo. Sugerencia: este último es el idóneo). En España, a principios de 2008, ya existían cuatro Geoparques: Maestrazgo, en Teruel; Cabo de Gata en Almería, Sierras Subbéticas en Córdoba y Sobrarbe en Huesca (Web de Geoparks European Network, 2008).

El patrimonio paleontológico está regulado con figuras de protección como zona paleontológica o paisaje paleontológico en leyes autonómicas sobre Patrimonio Cultural, la última la Ley 4/2007, de 16 de marzo, del Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, aunque según mi opinión desgajado de su encuadre natural. Esto está permitiendo que la paleontología se deba tener en cuenta en los Estudios de Impacto Ambiental y en el control de coleccionismo. Las estrategias de conservación de la Biodiversidad a veces pierden su protagonismo y dejan paso a otras que protegen la Geodiversidad (Estrategia de la Geodiversidad de Andalucía).

El incremento de inventarios a nivel, internacional (proyecto GEOSITES, García Cortés et al., 2000), nacional, regional, e incluso municipal, está permitiendo conocer, y a veces proteger, Lugares de Interés Geológico. La aparición de nuevas publicaciones

científicas y divulgativas; revistas, libros, videos sobre este rico patrimonio (Gray, 2004 y Brilha, 2005, y muchos más) y asociaciones y comisiones científicas preocupadas por la geoconservación y la docencia en la Geología. Creación de grupos de investigación y asignaturas universitarias. Ya se están defendiendo y se están realizando tesis doctorales sobre Patrimonio Geológico y por tanto poco a poco se va creando la necesidad de crear una nueva área de conocimiento geológica, la geoconservación (Carcavilla et al. 2007).

La creación de museos geológicos fuera de los estándares convencionales de mostrar únicamente el objeto y su nombre es una realidad. La utilización de la figura legal de Monumento Natural para proteger lugares de interés geológico (fotografía 2). La adecuación de los propios contextos geológicos para uso y disfrute in situ, con itinerarios geológicos o con los bien llamados Parques Geológicos (Santisteban, 2004), que están favoreciendo el geoturismo, germen de desarrollo rural y empresarial. Es de bien nacido ser agradecido, y eso se está haciendo con los distritos mineros donde nuestros padres sacrificaron su vida para darnos un futuro mejor, ahora algunos se han adecuado para su visita.



Fotografía 2. La geodiversidad tiene valor por sí misma y es imprescindible para la vida. El Monumento Natural de los Barruecos (Cáceres), es un ejemplo de la simbiosis entre geosfera-biosfera y patrimonio. Sus granitos informan de procesos geológicos desde el Carbonífero, han permitido asentamientos humanos desde hace 3000 años a. C. y son el cobijo de la colonia más importante de Europa de cigüeña blanca que nidifica en rocas.

Otro logro importante fue el 28 de junio de 2007, cuando la Convención del Patrimonio Mundial de la UNESCO reconoció al Parque Nacional del Teide como Patrimonio de la Humanidad. Como bien se dijo en la nota de prensa del Ministerio de Medio Ambiente, éste reconoció que *“se declara a su estratovolcán de 3.781 metros de altura, como uno de los lugares más ricos y diversos en sucesión de paisajes volcánicos y espectacularidad de valores geológicos de todo el mundo. Pues se trata de la tercera estructura volcánica más alta de mundo, que refleja sin parangón, diferentes fases y sucesos continuos en el modelado volcánico”*.

Esta imparable inercia, esta rabia geoconservacionista, ya está obligando a nuestros técnicos y gobernantes, aunque a regañadientes, a considerar nuestro Patrimonio Geológico y la Geología. El último empuje fue la participación de colectivos geológicos como el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos, el Instituto Geológico de España y la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España en nuevas legislaciones. Pese a que en sus borradores iniciales no se contemplaba la vertiente geológica, las leyes 4/2007 de la Red de Parques Nacionales, 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad y la 45/2007 para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural, hayan sido las primeras en la historia de España que consideran explícitamente estos valores naturales (Díaz Martínez et al., 2008 y Pérez Lorente et al., 2008).

En 2008 se celebrará el Año Internacional del Planeta Tierra, auspiciado por la UNESCO y la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS). Su fin es concienciar, a los gobiernos y al mundo entero, sobre la necesidad de conocer y utilizar la sabiduría que la Tierra nos ofrece a través de esa ciencia milenaria que es la Geología. En este Año Internacional, las Ciencias Geológicas jugarán un papel fundamental, teniendo en cuenta su vinculación a temas clave para el desarrollo de la sociedad tales como: aguas subterráneas y su uso sostenible; los riesgos geológicos y su mitigación; planeta y salud para construir un mundo más seguro; el clima en el registro de las rocas; los recursos geológicos hacia un uso más sostenible; las megaciudades y una construcción más segura; la tierra profunda desde la corteza al núcleo; los océanos y los continentes y su evolución geológica; los suelos, la piel viva de nuestro planeta; la Tierra y la Vida, los orígenes de nuestra diversidad natural. Quiero casi terminar con el texto de la UNESCO y la IUGS donde justifican por qué se necesita un Año internacional del Planeta Tierra y que también pueden avalar algunas reflexiones que he aportado en esta conferencia: ***En la vecindad de las costas del Océano Índico, murieron 250.000 personas porque los gobiernos del mundo no comprendían la necesidad de utilizar más eficazmente nuestro entendimiento de la Tierra. A los científicos de la Tierra les preocupa que los conocimientos geológicos sean subutilizados, pues su aplicación hubiera podido salvar numerosas vidas y medios de subsistencia.***

No saben ustedes lo gratificante que es sentarse después de una intensa jornada de campo en lo alto de un monte. Descansar en soledad, abrazado únicamente por la inmensidad geodiversa del relieve y esperar que las montañas se coman al sol. En esos momentos acariciando una piedra, me relajo y siento que acaricio a mi propia madre, siento que formo parte de la madre Naturaleza. Espero que mis hijos aprendan a disfrutar de estos pequeños momentos que da la vida y deseo que el ser humano no pierda la facultad que ha desarrollado para leer las piedras, que no olvide como utilizar esta sabiduría que ayuda a entender la Naturaleza, a vivir en ella, a conocer su propia existencia. Por favor, tengan siempre presente que EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y LA GEOLOGÍA SON FUENTE DE NUESTRA HERENCIA CULTURAL.

Referencias

- Brilha, J. (2005). Patrimonio Geológico e Geoconservação. A conservação da natureza na sua vertente geológica. Polimage Editores. 190 pp.
- Carcavilla Urquí, L., López Martínez, J. y Durán Valsero, J.J. (2007). *Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos*. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. Serie: Cuadernos

- del Museo Geominero, nº 7, 4005 pp.
- Comité de Ministros del Consejo de Europa (2004). Recomendación Rec (2004)3 para la conservación del patrimonio geológico y áreas de especial interés geológico. <http://wcm.coe.int/ViewDoc.jsp?id=740629>
- García-Cortés, A.; Rábano, I.; Locutura, J.; Bellido, F.; Fernández Gionatti, J.; Martín Serrano, A.; Qusada, C.; Barnolas, A. y Durán, J.J. (2000). Contextos geológicos españoles de relevancia internacional: establecimiento, descripción y justificación según la metodología del proyecto Global Geosites de la IUGS. *Boletín Geológico y Minero*, 111: 5-38.
- Guardia Civil (2000). Informe sobre el expolio arqueológico en España. Web del Ministerio del Interior. http://www.guardiacivil.es/patrimonio/activ_princip.jsp
- Díaz Martínez, E.; Guillén Mondéjar, F.; Mata Perelló, J.M.; Muñoz Barco, P.; Nieto Albert, L.M., Pérez Lorente y Santisteban Bové (2008). Nueva legislación española de protección de la Naturaleza y desarrollo rural: implicaciones para la conservación y gestión del patrimonio geológico y la geodiversidad. *Geo-Temas*. En prensa.
- Durán Valsero, J.J. Carvavilla Urquí, L. y López Martínez, J. (2005). Patrimonio Geológico: Una panorámica de los últimos 30 años en España. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 100 (1-4):277-287.
- Jofre, G. (2006). El Éxodo y la conexión Egea. En: Amigos de la Egiptología. Sección Biblia. <http://www.egiptologia.com/content/view/956/34/1/0/>
- Gray M. (2004). Geodiversity: valuin and conserving abiotic nature. John Wiley and Sons, Chichester, England, 434 p.
- Guillén Mondéjar, F. y del Ramo Jiménez, A.(Eds.,2004a). *El Patrimonio Geológico: Cultura, Turismo y Medio Ambiente*. Dpto. de Química Agrícola, Geología y Edafología, Univ. de Murcia. 400 pp.
- Guillén Mondéjar, F. y del Ramo Jiménez, A. (2004b). Acciones para el desarrollo de la cultura geológica en la sociedad murciana. En: *Documentos del XIII simposio sobre enseñanza de la geología* (P. Alfaro, J.M. Andreu, J.C. Cañaveras y A. Yébenes, eds.) Instituto de Ciencias de la Educación, Univ. de Alicante: 163-168.
- Nordic Council of Ministers (2000). Diversity in Nature. Geodiversity. 9 pp. http://pub3.sgu.se/hotell/progeo/pdf/GM_ENG.pdf.
- Pérez Lorente, F.; Guillén Mondéjar, F., Díaz Martínez, E.; Nieto, L.; Santisteban, C.; Muñoz, P. y Mata, J.M. (2008). Participación de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España en las nuevas leyes de protección de la Naturaleza y desarrollo rural. *Geo-Temas*. En prensa.
- Santisteban, C. (2004). El Parque Geológico de Chera (Valencia) como modelo de protección del patrimonio geológico para la promoción del desarrollo rural y turístico. En: *El Patrimonio Geológico: Cultura, Turismo y Medio Ambiente* (F. Guillén Mondéjar y A. del Ramo Jiménez, eds.). Dpto. de Química Agrícola, Geología y Edafología, Univ. de Murcia, 51-55.
- UNESCO Y UIGS (2008). Año internacional del Planeta Tierra. Ciencias de la Tierra para la Sociedad. <http://www.yearofplanetearth.org/> y <http://aiplanetatierra.igme.es/>
- UNESCO (2008). European Geoparks. <http://www.europeangeoparks.org>

Agradecimientos

Quisiera agradecerles a los miembros la Junta Directiva de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España (Enrique Díaz Martínez, José María Mata Perelló, Pedro Muñoz Barco, Luis Nieto Albert, Luis Pallí Buxó, Félix Pérez Lorente, Carlos Santisteban) las conversaciones y acciones compartidas con ellos en favor de la Geología y que me han dado ideas para exponer y justificar mis argumentos. El Pedro Alfaro García cuya excelente conferencia en el curso sobre Patrimonio Geológico de Moratalla en el 2006 y nuestras charlas por teléfono sobre la enseñanza de la Geología, también me han ayudado a dar forma a este trabajo.

Este texto corresponde a una conferencia que impartí en el Primer Congreso Internacional sobre Geología y Minería en la Ordenación del Territorio y en el Desarrollo (Utrillas, Teruel, el 4 de mayo de 2007). Por ello agradezco a los organizadores José María Mata y Catalina Restrepo por haberme invitado y haber dejado que me exprese libremente.

A Antonio del Ramo por estar siempre conmigo defendiendo y divulgando nuestra ciencia, a Joaquín Gómez Gómez y mi hermano Rafael por su agradable compañía en las salidas al campo y almuerzos, a mis compañeros de departamento por su ayuda y comprensión, a mis

alumnos por despertar en mí la vocación docente. En general mi agradecimiento a todos aquellos colegas y amigos que comparten conmigo esa inquietud por la Geología y por el Patrimonio Geológico.

A mi mujer e hijos que están deseando que termine cuanto antes de escribir este texto en este mes de agosto, para que los lleve de vacaciones. Por último, doy gracias a Dios, y a mis padres por su sacrificio por mí, porque por ellos yo he aprendido a valorar un simple atardecer, a valorar las piedras.