I JORNADAS REGIONALES
DE TURISMO CIENTÍFICO - GEOLÓGICO

Libro de Ponencias

23, 24 y 25 de enero de 2015
Museo Arqueológico de Murcia

integral
Región de Murcia
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
LEADER
Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
Europa invierte en las zonas rurales
Ayuntamiento de Pliego

© Ilustre Ayuntamiento de Pliego

Depósito Legal: MU 34-2015

Diseño y maquetación: Cedes congresos, eventos y servicios turísticos, SL.

Este LIBRO de PONENCIAS ha sido editado con los textos íntegros que los diferentes autores han elaborado y aportado. Por lo tanto, el Ilustre Ayuntamiento de Pliego, no se hace responsable de los contenidos u opiniones vertidas, ni de posibles erratas en los mismos.

PRÓLOGO

Es para mí un gran satisfacción llevar a cabo la celebración de las "I Jornadas Regionales de Turismo Científico-Geológico", a las cuales estoy vinculado desde el mismo momento en que el Ayuntamiento que presido, tomo la decisión de apostar por la divulgación de los valores naturales geológicos, y por la implementación de medidas que viabilicen su protección con los usos actualmente en desarrollo.

Circunstancias, que unidas a la relevancia de estos elementos del patrimonio local, en el caso la Sima de la Higuera, conocida a nivel mundial por la abundancia, rareza, singularidad y excepcionalidad de sus formaciones hipogénicas, que la hacen meritoria de ser declarada Espacio Natural Protegido, con categoría de Monumento Natural de la Región de Murcia, obligan a las instituciones públicas a actuar en la sensibilización y en la promoción social de estos recursos, con el fin de que su disfrute social se extienda más allá de la comunidad científica y deportiva.

Con este propósito de "sacar a la calle" el potencial patrimonial de la Sima de la Higuera, convertido en el hilo conductor para la organización de estas Jornadas, se ha creado un marco de encuentro entre profesionales y técnicos de turismo, científicos y deportistas de espeleología y público en general, que pretende ser un medio de debate y reflexión sobre experiencias turísticas consolidadas y alternativas y oportunidades que ofrece la geodiversidad para la competitividad del turismo, y sobre la proyección que la geología puede tener en la dinamización de los territorios rurales.

Un proyecto amparado desde el inicio por las instituciones regionales, que han brindado su apoyo y colaboración para que el camino emprendido sea la realidad que hoy compartimos. También, manifestar mi agradecimiento a los miembros del Comité Organizador por el entusiasmo mostrado a esta iniciativa, sin el cual habría sido imposible programar una primera visita guiada a lugares de interés geológico del Parque de Sierra Espuña.

Por ultimo, y no menos importante, nombrar el trabajo realizado por los técnicos del Comité Técnico y de la Secretaria Técnica de las Jornadas, cuya inestimable labor ha hecho de este escenario de trabajo un marco idóneo para valorar e incluir la oferta de la geología dentro del turismo regional, y establecer un punto de partida a futuras convocatorias sobre Turismo Regional Científico-Geológico.

Antonio Huéscar Pérez
Alcalde
Ilustre Ayuntamiento de Pliego

ÍNDICE

Pagina

PRÓLOGO..... 3

ÍNDICE..... 4

PRESENTACIÓN..... 5

COMITÉS..... 9

PROGRAMA..... 11

CONFERENCIA INAUGURAL
Geoturismo en los Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia..... 15

Mesa Redonda 1: "Posibilidades y experiencias geoturísticas"

Patrimonio geológico de la Región de Murcia y Geoturismo..... 18

Las minas como recurso turístico: Una alternativa sostenible para la protección del patrimonio Geominero y el desarrollo regional..... 28

Mesa Redonda 2:
"La divulgación de la Geología en Murcia como recurso cultural y turístico"

La visita a Lugares de Interés Geológico: mucho más que una excursión al campo"..... 31

Cuevas hipogénicas de Murcia: una propuesta de turismo deportivo..... 36

Mesa Redonda 3: El turismo geológico: un enfoque desde la empresa"

Viabilidad y perspectivas de proyectos de interpretación del patrimonio geológico..... 40

Aspectos sobre las perspectivas del Turismo Geológico como oportunidad de desarrollo de producto..... 45

Experiencias turísticas en la Sierra de Cartagena-La Unión..... 54

Mesa Redonda 4: Las cuevas: una oferta turística"

La proyección turística de la Sima de la Higuera (Pliego)..... 61

Imágenes para la exposición espeleológica "Spéléorama" en el viaducto de Millau (Francia)..... 67

PRESENTACIÓN

La Mancomunidad Turística de Sierra Espuña: hacia la innovación turística

Sierra Espuña es uno de los enclaves ambientales más apreciado y emblemáticos de la Región de Murcia. Un entorno diariamente recorrido por amantes de la naturaleza y aficionados a la montaña, que a través de actividades como el senderismo o excursionismo (trekking) y la escalada deportiva (boulder) han descubierto sus paisajes, valles, barrancos, saladares, bosques, cimas, flora y fauna, al tiempo que han podido disfrutar de la historia, cultura y tradiciones de las gentes que lo han habitado a lo largo del tiempo.

Recursos endógenos que han permitido la planificación estratégica y el desarrollo del turismo de naturaleza y en rural en zonas de los municipios de este entorno, (Aledo, Totana, Alhama de Murcia, Pliego y Mula), consolidándose así el entorno de Sierra Espuña como "destino" del turismo de interior regional, especialmente afianzando su propuesta del ecoturismo a partir de la creación de la Mancomunidad Turística de Sierra Espuña en 2002, que ha sabido aunar los esfuerzos locales para la prestación de servicios turísticos, fundamentalmente los relacionados con la promoción de la imagen y recursos turísticos y naturales de este ámbito.

Una apuesta por el sector turístico, que han resultado ser una pieza clave para la dinamización territorial y la diversificación de las economías tradicionales, focalizando su atención en la consolidación de productos/servicios competitivos basados en la sostenibilidad, la calidad y la innovación para hacer frente a la presión que ejercen destinos "similares" y de atraer la fidelidad de un turista más concienciado con el medio ambiente y con la realidad del lugar que visita, del cual suele tener un conocimiento previo gracias a los actuales medios de información y tecnologías turísticas Este reciente enfoque del mercado del turismo, que ha llevado a reconducir las políticas turísticas hacia la competitividad, abandonando el crecimiento expansionista de mediados del siglo XX, asentado en la idea "todo vale" para atraer al turista, ha permitido a Sierra Espuña aprender de los errores del turismo de masas y de las ofertas estandarizadas, en las que el turista pierde la percepción de autenticidad del lugar que visita, para definir sus líneas de actuación centradas en la motivación del desplazamiento y en la diversificación del producto/modelo a comprar. Fruto de estas directrices son algunas de las acciones en curso, como la obtención de la Marca de

Destino turístico de Sierra Espuña, la renovación de la Carta Europea de Turismo Sostenible para el Parque Regional de Sierra Espuña (CET) o el Proyecto Rumapps, para la disposición de información desde dispositivos de la telefonía móvil.

Medidas a las que suman la diversificación de la oferta. El turismo de naturaleza se complementa con el turismo activo (espeleología, bicicleta de montaña o parapente) y el rural con las actividades vinculadas al mismo (agroturismo, etnoturismo, artesanía, etc.). Asimismo se están introduciendo modelos de explotación novedosos para Sierra Espuña como el disfrute social del paisaje (Senda del Agua, Ruta de la Floración del Almendro), el avistamiento de aves, el turismo cinegético y gastronómico (2011) que despunta con identidad propia, o el turismo científico-geológico que nos ocupa. De este modo, Sierra Espuña se instala en el mercado del turismo con modelos ya en uso y con otros innovadores para este "destino", que muestran su capacidad de alternativa y la oportunidad que ofrecen de conjugar el desarrollo económico con la sostenibilidad de los recursos del patrimonio geológico. A este respecto señalar la elaboración de la Guía Geológica de Sierra Espuña (2008), cuya lectura permite al visitante descubrir sus principales características a partir de doce itinerarios por lugares de interés geológico.

A las tendencias de innovación y sostenibilidad del turismo, que van de la mano del geoturismo, la explotación económica de los recursos geológicos supone disponer de un escenario acorde a las nuevas preferencias y demandas del visitante, cada vez mas implicado social y ambientalmente con el espacio que visita, al que se desplaza no tanto para descansar como para disfrutar de experiencias enriquecedoras a nivel personal que busca compartir con los suyos (time-poor), que demanda y compra productos/modelos que le provoque situaciones novedosas y sensaciones de admiración a través de la belleza de los paisajes geográficos con sus elementos geológicos (afloramientos, estructuras, yacimientos, desfiladeros…). Demanda conocer sus procesos de formación y evolución geológica del paisaje que le rodea y que observa como parte indisoluble e insustituible del territorio que visita, del "destino" turístico.

Orientaciones del turismo que están siendo aprovechados como modelos validas frente al turismo tradicional de sol y playa, y que cuenta con interesantes ofertas consolidados, los encontramos por ejemplo en el vulcanismo de Lanzarote (Canarias), donde el geoturismo se

han convertido en el motor del crecimiento económico, del bienestar social y de la calidad de vida de la isla, empujando otras alternativas turísticas como la etnográfica o etnológica. También Cantabria mantiene una destacada oferta de naturaleza, a las visitas a cuevas culturales y naturales, algunas de renombrada fama como la Cueva de Altamira, Cueva de El Castillo o Cueva de El Soplao, se añaden las excursiones a desfiladeros, acantilados o lagos glaciales. Igualmente, Castilla-La Mancha presenta una oferta de naturaleza, pero dedica un apartado exclusivo a geositios".

Por último, señalar que, junto a las ofertas genéricas, la importancia que algunos recursos geológicos tienen dentro de los destinos maduros, los sitúan en puntos de atracción turística y visita "obligada". Citar el caso de la Cueva de Nerja, en Málaga, o la Cueva del Drach, en Mallorca. También hay áreas geológicas que se han convertido en reclamo turístico, extendiendo su área de influencia a todo el territorio como sucede con la Sierra de Atapuerca, en Burgo o el Parque Dinópolis, en Teruel.

De igual manera, la apuesta por el geoturismo, aunque en estos momentos no encuentra un espacio diferenciado dentro de la oferta del turismo regional, si acapara el interés de las administraciones locales que entienden el valor que representa para el enriquecimiento del patrimonio local y por el progresivo calado que tiene en la sociedad el deber y la necesidad de actuar en la protección del medio ambiente. En este sentido, el patrimonio geológico representa alternativas económicas y estabilidad para los territorios rurales, en cuanto que incrementa su diversidad productiva y moviliza a los admiradores de la geología, investigadores, deportivas de naturaleza y a la sociedad en general.

Actualmente, a pesar de que hay notables lugares de interés geológico, como el Estrecho de La Alboleja (Aledo), el Cañón de Almadenes (Cieza), la Ciudad Encantada, Monumento Natural, 2007 (Mazarrón), el Monte Arabí, Patrimonio de la Humanidad (Yecla) o el volcán del Cerro Negro (Calasparra), no existe una planificación ni gestión adecuada por parte de las administraciones regionales del patrimonio natural, ni espacios debidamente acondicionados o interpretados. Excepciones significativas a esta realidad son los centros de interpretación didáctico-turística que ofrece el Aula de la Naturaleza del Rellano (Molina de Segura), el Museo del yacimiento de vertebrados de Quibas (Abanilla) o la iniciativa del

Parque Minero de La Unión, un modelo de compatibilidad de explotación económica y defensa del patrimonio geológico-minero.

El reconocimiento de la importancia de los recursos geológicos trata de poner su valor no solo mediante infraestructuras, sino también con campañas de sensibilización, salidas de campo, visitas guiadas o recorridos itinerarios. Estrategias de difusión y promoción que reivindican el papel de la geodiversidad y la geología en la explotación turística, y que dan sentido a la organización de las actuales "***I Jornadas Regionales del Turismo Científico-Geológico"***, que pretenden ser un debate abierto sobre las oportunidades y alternativas que la geología tiene para el turismo regional, las experiencias desarrolladas en otros territorios y las figuras que viabilizan los usos turísticos con la protección como son los Geoparques, actualmente sin duda el mejor modelo de desarrollo territorial sostenible que tiene en la geología, su principal reclamo y atractivo. Para cerrar, las jornadas técnicas, el Ayuntamiento de Pliego, ente organizador y promotor, ha organizado una exposición fotográfica de la Sima de la Higuera, ante su eminente declaración de Espacio Natural Protegido, con categoría de Monumento Natural de la Región de Murcia, y una salida guiada a lugares de interés geológico de Sierra Espuña, finalizando con un descenso a la Sima de la Higuera.

En definitiva, Sierra Espuña, como ámbito de referencia para el turismo de Pliego, además de sorprender al visitante con su patrimonio natural y cultural, incorpora los avances del conocimiento y tecnología digital para hacer competitivos los modelos consolidados, ofreciendo ofertas innovadoras como el geoturismo, en donde el producto vendible no se realice a nivel local, sino formalizado con itinerarios debidamente planificados y controlados, y ajustados a las orientaciones marcadas por las estrategias de las políticas turísticas en materia de innovación.

María Trives Cano
Coordinadora del Proyecto, "I Jornadas Regionales de Turismo Científico-Geológico"
Miembro del Comité de Expertos de Sima de la Higuera
Ayuntamiento de Pliego

COMITÉS

COMITÉ ORGANIZADOR

D. Antonio Huescar Pérez.
Alcalde del Ayuntamiento de Pliego

Dña. María Encarnación Molina Miñano.
Directora General de Medio Ambiente

Dña. María Comas Gabarrón.
Directora General de Bienes Culturales.

D. José Iborra Ibáñez.
Alcalde de Mula

D. Simón Alcaraz Alcaraz.
Alcalde de Aledo

D. Alfonso Fernando Cerón Morales.
Alcalde de Alhama de Murcia

Dña. Isabel María Sánchez Ruiz.
Alcaldesa de Totana

D. Julio García Cegarra.
Alcalde de La Unión

D. Miguel San Nicolás del Toro.
Jefe del Servicio de Patrimonio Historio de la Región de Murcia

D. Andrés Hurtado Martínez.
Presidente de la Federación de Espeleología de la Región de Murcia

COMITÉ TECNICO

Dña. María Trives Cano**.**
Coordinadora del Proyecto, "I Jornadas Regionales de Turismo Científico-Geológico"
Miembro del Comité de Expertos de Sima de la Higuera
Ayuntamiento de Pliego

D. Gregorio Romero Sánchez
Miembro del Comité de Expertos Sima de la Higuera.
Técnico del Servicio de Patrimonio Histórico de la Región de Murcia. Área de Paleontología

D. Andrés Ros Vivancos
Coordinador del Proyecto Sima de la Higuera.
Federación de Espeleológica de la Región de Murcia.

PROGRAMA

1ª Jornada. Viernes, 23 de enero de 2015.
Salón de Actos Museo Arqueológico de Murcia.

Mañana	
09:00-h	Registro y acreditación de participantes.
09:30 h	Inauguración Oficial de las Jornadas
10:00 h	Conferencia Inaugural **"Geoturismo en los Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia"** **Juan Ángel Martínez Martínez.** Director de la Oficina de Comercialización. Instituto de Turismo de la Región de Murcia. Presenta: **Antonio Huescar Pérez**. Alcalde de Pliego
10:45 h	Pausa – Café
11:15 h	Mesa Redonda 1: **"Posibilidades y experiencias geoturísticas"** Modera: **Ginesa Martínez del Vas**. Vicedecana Grado en Turismo. Universidad Católica San Antonio de Murcia-UCAM. Intervienen: • *"Patrimonio geológico de la Región de Murcia y Geoturismo"*. **Francisco Guillén Mondéjar**. Profesor Facultad de Química. Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia. • *"Las minas como recurso turístico: una alternativa sostenible para la protección del patrimonio Geominero y el desarrollo regional".* **José Ignacio Manteca Martínez.** Profesor de la Escuela de Ingenieros de Minas. Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica. Universidad Politécnica de Cartagena. Ruegos y Preguntas.
12:00 h	Mesa Redonda 2: **"La divulgación de la Geología en Murcia como recurso cultural y turístico".** Modera: **José Luís Llamusí Latorre**. Centro de Estudios de la Naturaleza y el Mar. Intervienen: • *"La visita a Lugares de Interés Geológico: mucho más que una excursión al campo".* **Gregorio Romero Sánchez**. Técnico de la Dirección General de Bienes Culturales. Consejería de Educación, Cultura y Universidades • *"Cuevas hipogénicas de Murcia: una propuesta de turismo deportivo"*. **Andrés Ros Vivancos**. Equipo coordinación Sima Higuera. Ruegos y Preguntas.

12:45 h	Mesa Redonda 3: "**El turismo geológico: un enfoque desde la empresa"** Modera: **Pilar López Pina**. Subdirectora de Profesorado. Escuela Universitaria de Turismo. Universidad de Murcia. Intervienen: • *"Viabilidad y perspectivas de proyectos de interpretación del patrimonio geológico".* **Ignacio Fierro Bandera**. Profesor Facultad de Ciencias. Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Universidad de Alicante. Responsable de la empresa GeaLand. • *"Experiencias de Ecoturismo en Sierra Espuña".* **Filo Provencio Ruiz.** Directora Gerente de Ecoespuña, S.L. • *"Aspectos sobre las perspectivas del Turismo Geológico como oportunidad de desarrollo de producto".* **Herminio Picazo Córdoba**. Director Gerente de Ecopatrimonio. Profesor de la EUTM. • *"Experiencias turísticas en la Sierra Minera de Cartagena-La Unión".* **Manuel Barón López**. Director Gerente del Parque Minero de La Unión. Ruegos y Preguntas.
Tarde	
16:30 h	Mesa Redonda 4: **"Las cuevas: una oferta turística"** Modera: **Andrés Hurtado Martínez**. Presidente. Federación de Espeleología de la Región de Murcia. Intervienen: • *"La proyección turística de la Sima de la Higuera (Pliego)".* **José María Calaforra Chordi**. Universidad Almería. • *"Imágenes para la exposición espeleológica "Spéléorama" en el viaducto de Millau (Francia)".* **Michel Renda**. Fédération Française de Spéléologie, La Salle International Team. Ruegos y Preguntas
17:15 h	Conferencia de Clausura**"¿Qué es un Geoparque?"** **Luís Alcalá Martínez.** Coordinador del Comité Español de Geoparques. Director Gerente de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis. Presenta: **Antonio Huescar Pérez**. Alcalde de Pliego
18:00 h	Clausura Oficial de las Jornadas
18:15 h	Inauguración de la Exposición: "La Sima de la Higuera, Monumento Natural"

2ª Jornada, sabado 24 de enero de 2015.
Visita Lugares de interés Geológico de Sierra Espuña.

08’30 h	Salida autobús: Avda. Gutierrez Mellado Itinerario y paradas: • Volcán de Barqueros (Mula-Librilla). • Barrancos de Gebas (Alhama) • Yacimiento argárico de la Tira del Lienzo y yesos de Loma Larga (Totana). • Mirador de Aledo.
16’00 h	Regreso a Murcia Avda. Gutierrez Mellado

3ª Jornada, domingo25 de enero de 2015.
Visita Guiada Sima de la Higuera

El programa se iniciará a las 09’00 horas desde el Punto de Encuentro Pliego puerta Instituto de Pliego, junto carretera salida de Pliego – Alhama.

A las 15’00 h aproximadamente está prevista la finalización de la actividad, dependiendo del número de participantes.

CONFERENCIA INAUGURAL

Presenta: Antonio Huescar Pérez

Geoturismo en los Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia.

Juan Ángel Martínez Martínez.
Director de la Oficina de Comercialización.
Instituto de Turismo de la Región de Murcia.

Desde Turismo se buscan enfoques y productos que puedan darle más valor dentro del punto de Económico así como incrementar la visibilidad y potencia de nuestra Región tanto a Regional como Nacional e Internacional.

El turismo es un sector muy importante en la Región de Murcia que logra aportar casi el 10% del P.I.B. al total de la Economía Regional y por lo tanto tiene un papel destacado en el desarrollo Económico y para ello es vital la incorporación de los Empresarios en la Gestión por eso deben de considerarse como imprescindibles.

Asimismo el Turismo incide en los espacios geográficos en muchas regiones del mundo, especialmente en aquellos en los que existe una apreciación del patrimonio histórico, natural o cultural entendida como atracciones turísticas.

El concepto de geoturismo está relacionado con una nueva forma de turismo sostenible, centrado en el patrimonio geológico, la geodiversidad y la biodiversidad de un determinado territorio. Así, patrimonio geológico sirven de recurso de valor incalculable a la hora de diseñar un producto turístico, así como elemento dinamizador y desarrollo de las poblaciones locales vinculadas a un espacio natural protegido.

Mi intervención de hoy se basa principalmente en aportar algunos aspectos que ayuden a diferenciar y potenciar los beneficios de nuestro Patrimonio Geológico y el desarrollo de Actividades Geoturisticas y también teniendo en cuenta una faceta importantísima como es su aportación al desarrollo local.

La Región de Murcia cuenta con 19 espacios naturales protegidos distribuidos a lo largo de todo el territorio.

Para la práctica sostenible del geoturismo en los espacios naturales de la Región de Murcia se hace necesario:

a) Identificar los espacios naturales donde se puede realizar geoturismo, y dentro de esos espacios naturales, lo realmente importante para ser visitado y de interés, identificando aquellos recursos.
b) Catalogar las actividades de turismo activo que puede ser realizadas de forma sostenible en dichos espacios y en relación al geoturismo y nivel de dificultad, por ejemplo.

Una vez identificados, espacios naturales para la práctica del geoturismo, actividades a realizar en ellos, y el público al que van destinadas, se hace necesario una comunicación, promoción comercialización de estas visitas-actividades-Experiencias se debe realizar una oferta turística más amplia y sostenible siempre integrada en los Espacios Naturales.

Mesa Redonda 1

"Posibilidades y experiencias geoturísticas"

Modera: Ginesa Martínez del Vas

Patrimonio geológico de la Región de Murcia y Geoturismo.

Francisco Guillén Mondéjar.

Grupo de Investigación de Geología de la Universidad de Murcia.
Miembro de la Junta Directiva de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero

1. INTRODUCCIÓN

En este año 2015, se cumplen 26 años de las primeras investigaciones e inventario sobre patrimonio geológico de la Región de Murcia realizadas por el Dpto. de Geología de la Universidad de Murcia, que dio lugar a la primera publicación en 1992. Desde entonces los geólogos venimos, divulgando, concienciando e insistiendo de la necesidad de la conservación y de las posibilidades del uso turístico y educativo de nuestro Patrimonio Geológico. En el año 2001, hace ya 14 años, se hizo la V Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España en Molina de Segura, los geocientíficos realizaron un manifiesto que en su introducción dice:

"Sin saberlo, Murcia, en numerosas ocasiones está ofertando una pequeña parte de su Patrimonio Geológico, de su Geología: modelado costero, relieves montañosos, surgencias termales, etc., pero el desconocimiento de ésta por parte de los encargados de conservar y divulgar los recursos geoculturales y la falta de su adecuación, hacen que éstos no sean utilizados como un reclamo de la Región. El Patrimonio Geológico no es sólo una parte del paisaje, o la superficie sobre la que se instalan flora y fauna, o sobre la que se pueden desarrollar distintas actividades lúdico-deportivas: senderismo, cicloturismo, escalada, etc., sino que representa más de 200 millones de años de la historia de Murcia, del planeta y de la evolución de la vida sobre el mismo."

¿Qué es el Patrimonio Geológico? La Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad lo define así: *"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."

2. IMPORTANCIA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA REGIÓN DE MURCIA

En el informe de la actualización de los Lugares de Interés Geológico de la Región de Murcia realizado por el grupo de investigación de Geología de la Universidad de Murcia para la Dirección del Medio Natural y de la Biodiversidad durante el año 2009, se incluye un listado de los primeros lugares que constituyen la Red de Lugares de Interés Geológico de la Región de Murcia. Su cantidad fue espectacular, 450, 150 lugares de interés geológico y más de 300 cavidades, de diverso interés por su influencia (de local a internacional).

La geodiversidad de la Región de Murcia, se incluye en muchas de las unidades geológicas más representativas del territorio español nombradas en los anexos de las leyes 30/2014 de Parques Nacionales y 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

De los 215 Lugares de Interés Geológico representativos de los 21 Contextos Geológicos Españoles de relevancia mundial, según el inventario del Proyecto Global Geosites a fecha de 2015 (elaborado por UNESCO-Unión Internacional de Ciencias Geológicas-Instituto Geológico y Minero de España), en Murcia se ha inventariado ocho: Límite Cretácico/Terciario de Caravaca, Cueva Victoria, y los afloramientos volcánicos ultrapotásicos de la Celia, Fortuna, Salmerón, Zeneta, Barqueros y Calasparra. Pero en esta región aparecen de estos 21 contextos, diez, lo que avala que esta propuesta española de Lugares de Interés Geológico de relevancia internacional, se ha quedado corta y que en un futuro debe crecer con nuevos enclaves del patrimonio geológico murciano. Más información en:
http://www.igme.es/patrimonio/GlobalGeosites.htm

3. CAUSAS DEL RICO PATRIMONIO GELÓGICO MURCIANO

Su particular emplazamiento en la microplaca Ibérica, en la zona de contacto de las placas Africana y de Alborán, ha originado una geología regional variada y compleja, con espectaculares cabalgamientos, fallas y pliegues, fenómenos de hidrotermalismo (Baños de Fortuna, Mula, Archena, Alhama, etc.) y afloramientos volcánicos que han proporcionado una riqueza minera, mineralógica y petrológica, de excepcional valor científico, cultural, etnográfico y turístico (Cartagena, La Unión, Mazarrón, Águilas, Lorca, Cehegín, etc.).

Destacan los afloramientos de rocas ultrapotásicas, que por su rareza y gran interés científico dan a conocer los nombres de municipios de Murcia en el resto del mundo (jumillitas y fortunitas), existiendo algunos más en poblaciones como Murcia, Mula, Abanilla, Cartagena, Mazarrón, Calasparra y Moratalla.

La caída del meteorito a finales del Cretácico que originó la extinción de los dinosaurios, y otros organismos y condicionó la posterior biodiversidad del planeta. De los pocos lugares del mundo donde se puede estudiar este fenómeno, uno está en Murcia, "La Capa Negra de Caravaca", conocida a nivel mundial. Además, el meteorito español más grande conocido cayó en 1858 en Molina de Segura.

El hecho de que hasta hace unos pocos millones de años estuviese bajo el mar la mayor parte de la superficie regional, ha favorecido la formación de cuencas sedimentarias con numerosos y diversos ecosistemas. En la actualidad se conservan prácticamente intactas y poseen series estratigráficas de gran valor científico e innumerables yacimientos paleontológicos.

Los cambios climáticos, que desde hace muchos millones de años han existido en la Región, han dado gran variedad de organismos fósiles y rocas. Un ejemplo son los arrecifes de coral que indican la existencia, desde hace unos 10 hasta a unos 6 millones de años, de un clima semejante al que actualmente posee el Caribe. También los paleosuelos rojos de muchas sierras o las bauxitas de la sierra del Cambrón.

La desecación del Mediterráneo, hace seis millones de años, que conllevó el paso de fauna y flora africana a la Península Ibérica. Hecho que se constata mediante los diversos depósitos de yeso y sal, existentes en gran parte de las cuencas neógenas (Lorca, Mula-Fortuna, etc.), entre los que se intercalan yacimientos con restos vertebrados y vegetales continentales. De esta época son las huellas de fauna africana de la Sima de la Hoya de Jumilla, que son utilizadas como un recurso de turismo geocultural por el municipio. Las rocas de esta época presentan un gran potencial científico y cultural, por su valor histórico y etnográfico relacionado con la existencia sílex, azufre, sal y yeso que han sido explotados desde tiempos inmemoriales.

El posible paso de fauna africana a la Península Ibérica por el Estrecho de Gibraltar, a principios del Cuaternario, conlleva que las regiones de Andalucía y Murcia puedan ser los lugares donde se instalaron los primeros homínidos europeos. Por lo que yacimientos murcianos como el de Cueva-mina Victoria (Llano del Beal), la sierra de Quibas (Abanilla), la sima de las Palomas de Torre Pacheco, la cueva Negra de Caravaca, etc. pueden ser importantes reclamos turísticos.

Los materiales calizos que constituyen la mayor parte de las sierras, poseen numerosas morfologías de origen kárstico (lapiazes, dolinas, simas, cavidades, etc.). Más de 300 cavidades han sido inventariadas, entre ellas la impresionante Sima de la Higuera (en Pliego), aunque solamente una de ellas está actualmente acondicionada para su uso turístico; la Cueva del Puerto en Calasparra. No confundamos abundantes abrigos con pinturas rupestres, aunque están declaradas como Patrimonio de Humanidad, éstas no forman parte del patrimonio geológico, si del arqueológico.

El clima semiárido actual, favorece la observación de los numerosos Lugares de Interés Geológico que existen en Murcia, y origina los modelados del relieve típicos de zonas áridas, como las cárcavas de las cuencas neógenas de Mula y Fortuna, Gebas, la ciudad encantada de Bolnuevo (Mazarrón), los paisajes en cuestas, las crestas, las mesas, los glacis de las sierras de Espuña, Cabeza del Asno, etc., inexistentes en otras regiones europeas con climas más húmedos.

La conservación del patrimonio geológico de algunos cascos urbanos, de forma fortuita, por ejemplo en Aledo, un geoparque urbano que rezuma patrimonio geológico en sus calles, en sus plazas o en los cimientos de sus casas.

En fin, los poco más de once mil kilómetros cuadrados que ocupa la Región de Murcia gozan de una diversidad geológica de las más importantes de España. Geodiversidad que con sus rocas, minerales, relieve, recursos, procesos geológicos, etc., ha dirigido la evolución e historia de la biodiversidad y la del hombre en su territorio. Pero además contiene un excepcional patrimonio geológico inmueble; sus lugares de interés geológico, y mueble; fósiles, minerales, rocas y meteoritos, que nos llena de cultura geológica, que permite

conocer la historia geológica y de la vida de la Región, del planeta Tierra, que nos ofrece rincones sin igual para disfrutar de la Naturaleza, de su Patrimonio Natural.

En el portal de Internet http://www.regmurcia.com/ se describen los contenidos de la diversidad de la Gea murciana. Se le ha dado un enfoque divulgativo y educativo, con el objetivo de llegar a toda la sociedad para que ésta conozca, utilice y sienta dentro de sí la necesidad de conservar las PIEDRAS que le rodean, la GEODIVERSIDAD.

4. PROPUESTAS PARA LA GEOCONSERVACIÓN Y USO TURÍSTICO

En el manifiesto de 2001 para la conservación, divulgación y uso del Patrimonio Geológico y la Geodiversidad de la Región de Murcia de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España se solicitaron 15 medidas, algunas con fines turísticos. Unas se han cumplido, otras no, resumo:

1ª. *"El Patrimonio Geológico y la Geodiversidad deben ser tenidos en cuenta en las estrategias regionales para la conservación y uso sostenible del Medio Natural: Biodiversidad, Forestal, Educación Ambiental, Humedales, y sobre todo, en la futura ley de la Conservación de la Naturaleza de la Región de Murcia*."

Ley 4/2007 del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, la cual protege al patrimonio geológico de interés paleontológico de la misma forma que al patrimonio arqueológico y ha auspiciado la declaración de Bien de Interés Cultural de muchos de estos lugares y la realización del inventario, de la carta paleontológica. En la actualidad hay un borrador de anteproyecto de Ley de Conservación de la Naturaleza y la Biodiversidad de la Región de Murcia, que tiene un título específico sobre conservación de la Geodiversidad.

2ª. "*Es necesario hacer un inventario de los Lugares de Interés Geológico a escala regional y local, de los municipios y de los Parques Regionales*."

Ya lo obliga estatal 42/2007 y se debe hacer siguiendo una metodología estándar. En Murcia sólo dos municipios han dedicado recursos (Jumilla y Moratalla) para el inventario de su Patrimonio Geológico. Respecto a los Parques, sólo cuatro de ellos poseen itinerarios, que no inventarios, de sus Lugares de Interés Geológicos.

3ª. "*La elaboración del inventario debe ser realizado por personal cualificado en la conservación, gestión y utilización del Patrimonio Geológico y la metodología para su realización no debe ceñirse simplemente a una recopilación bibliográfica, ya que es fundamental, en este tipo de inventarios, la prospección de la zona de estudio*."
Por desgracia, en la actualidad la búsqueda bibliográfica es lo más común.

4ª. "*Es imprescindible aplicar la legislación vigente con vistas a una eficaz protección del Patrimonio Geológico, aprovechando las figuras legales existentes en las normativas internacionales y nacionales (Geoparks, Monumento natural, Bien de Interés Cultural, etc.) y crear otras específicas que contemplen y traten adecuadamente los Lugares de Interés Geológico de Murcia*."
Desde 1989, existe la figura de Monumento Natural, sin embargo en Murcia, 26 años después, todavía no se ha utilizado. Sí la figura de Bien de Interés Cultural, para los yacimientos paleontológicos.

5ª. "*La gestión del Patrimonio Geológico debe estar legislada por leyes emanadas de los organismos públicos regionales competentes en el tema. En Murcia, son las consejerías de Agricultura, Agua y Medio Ambiente y Educación y Cultura, las responsables de conservar y gestionar el Patrimonio Geológico de Murcia, que engloba, como parte inseparable del mismo, al Patrimonio Paleontológico. Para ello, deberían contar con geólogos, geoconservacionistas, que formen parte en los equipos multidisciplinares que se ocupan de la gestión del patrimonio Natural o Histórico de la región*."
Todavía hoy día, la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad no posee ningún geólogo, sin embargo sí la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales, uno. No existe ningún geólogo en los ayuntamientos murcianos.

6ª. "*Deben controlarse, y/o eliminarse, las actividades erróneas, bien sean educacionales, asociativas, económicas o de ocio, que difunden el coleccionismo de objetos geológicos (minerales, rocas, fósiles, etc.), pues destruyen el Patrimonio Geológico*."
Murcia, junto a Aragón, es pionera en la prohibición del coleccionismo y comercio de fósiles, gracias a la Ley 4/2007. Esperemos que pronto la futura ley de le la Conservación de la Naturaleza se sume a dicha ley proteja los demás bienes muebles del Patrimonio Geológico (minerales, rocas y meteoritos). Desgraciadamente es posible que la futura ley sea

sustancialmente modificada por la presión de los grupos de coleccionistas. En La Unión se hace una de las ferias más importantes de España de venta del patrimonio geológico mueble.

7ª. "*Se debe dotar al Cuerpo de Agentes Forestales y a los miembros de SEPRONA, de la cualificación técnica necesaria, para que impidan el expolio sistemático de los yacimientos paleontológicos y mineralógicos más relevantes de la región*."
Son ya numerosos los cursos que se han hecho con este fin, pero sólo para los fósiles.

8ª. "*Las asociaciones para la defensa de la Naturaleza de Murcia, deberían incluir en sus actuaciones la protección del Patrimonio Geológico, con integrante inseparable de las demás partes del Medio Natural*".
Son escasos los ejemplos, uno es la denuncia de ANSE, por una cantera en el Cabezo Negro de Zeneta.

9ª. "*Incluir en los Estudios de Impacto Ambiental, la prospección de los posibles Lugares de Interés Geológico que puedan ser afectados y hacer un seguimiento de los nuevos que puedan surgir durante la ejecución de la actividad*".
Normalmente en la EIA solamente se incluyen estudios bibliográficos, la prospección y el seguimiento no.

10ª. "*La administración debe apoyar iniciativas públicas o privadas para el aprovechamiento cultural y turístico de los recursos geoculturales, como la creación de parques geológicos y/o mineros Actualmente hay modelos de Geoparques en España que tienen un gran éxito… Potenciar la creación de empresas turísticas especializadas en geoturismo e incluir el Patrimonio Geológico en las empresas ecoturísticas ya existentes*."
Sólo existe el estupendo Parque Minero de la Unión. No hay en Murcia ninguna empresa especializada en geoturismo y las empresas dedicadas al medio ambiente no tienen geólogos en plantilla.

11ª "*Cuando se oferta un paquete turístico cultural de tipo histórico-artístico, dicho paquete debería estar enriquecido con la historia geológica de los materiales que se utilizaron para la*

construcción de los monumentos y otros bienes inmueble y mueble y del entorno geológico de la zona".
Todavía no hay ningún ejemplo de itinerarios geológicos urbanos o en sitios arqueológicos, sí, pero pocos, en entornos mineros (la ruta del 33 en la Unión).

12ª "*Adecuar los Lugares de Interés Geológico ya conocidos, para poder ser utilizados en programas científicos, culturales y turísticos, acondicionando sus accesos, instalando paneles explicativos sobre su geología y evolución geológica*".
No es común, aunque algunos ayuntamientos han optado por ello como el Cerro Negro de Calasparra, Salmerón en Moratalla, Castillo de Alhama de Murcia, casco urbano de Aledo, Ciudad Encantada de Bolnuevo. Algunos paneles son claramente mejorables.

13ª "*Crear un museo de Ciencias Naturales en la Región de Murcia. Asimismo, se debería potenciar la creación de secciones de geología en los museos municipales, centros de interpretación y aulas de la naturaleza. También, se recomienda la creación de "museos de piedras" al aire libre, utilizando los parques públicos y jardines de centros educativos*".
Aquí si se ha avanzado mucho, existen muchos museos municipales con sección de algunos componentes geológicos (Cehegín, Jumilla, etc.), aunque él único que explica la historia geológica de un municipio es el Aula de naturaleza del Rellano en Molina de Segura, desgraciadamente actualmente cerrada al público. El proyecto más ambicioso es el museo de Paleontología y Evolución Humana de Torre Pacheco todavía no inaugurado, aunque, según mi opinión, hubiera sido mucho más interesante que abarcase todas las parcelas de la geología, que fuese de Ciencias Naturales, de historia natural, la antigua cárcel de Murcia es también un buen lugar. Respecto al aprovechamiento de nuestros parques, el único es el Museo de Rocas Rafael Arana Castillo de la Universidad de Murcia.

14ª. "*Para conseguir los objetivos de las recomendaciones anteriores, es imprescindible continuar con la labor de difusión y concienciación de la sociedad, en general, de la rica Geodiversidad que posee la región de Murcia. Para ello se deben utilizar todos las herramientas que poseen los profesionales y formadores del Medio Ambiente, como son: Utilización de los medios de comunicación; realización de libros, artículos y videos divulgativos sobre Patrimonio Geológico; inclusión de actividades sobre geología de campo en todos los niveles educativos; creación de asociaciones para la defensa y disfrute del*

Patrimonio Geológico; integración de la faceta geológica en todas las actividades de Educación Ambiental y aulas de la Naturaleza; inclusión de asignaturas sobre Patrimonio Geológico y Geodiversidad en las licenciaturas relacionadas, ahora grados, con el medio ambiente que se imparten en las universidades murcianas (Biología, Ciencias Ambientales, Geografía, Turismo, Ingenieros de Minas, Agrónomos, Obras Públicas, etc.)".

15ª "*Se concluye diciendo que es necesario que los responsables de las diferentes Administraciones Públicas y Centros de Investigación, técnicos, científicos, investigadores, ambientalistas, naturalistas, ecologistas, periodistas y educadores, se movilicen activamente en una campaña de sensibilización del conjunto de la población de Murcia, a fin de lograr que el Patrimonio Geológico, indudable cenicienta del Patrimonio, deje de serlo, en beneficio de todos*".

Estas dos últimas recomendaciones se van haciendo, pero muy lentamente, porque por desgracia en Murcia no somos muchos los geólogos, ni los simpatizantes de la geología y a la conservación del patrimonio geológico.

5. ALGUNAS NORMATIVAS E INICIATIVAS ÚTILES PARA EL GEOTURISMO

La conservación de la Gea tiene un futuro prometedor. El fruto de más de dos décadas de tozudez geoconservacionista por parte de los geólogos, de intentos de concienciar a la sociedad, es un sabor agridulce 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. Algunos ejemplos son:

La lista de joyas de la naturaleza del Patrimonio de la Humanidad de UNESCO y los **Geoparques**: territorio delimitado que presenta un reconocimiento formal por parte de la UNESCO y, en caso de ubicarse en Europa, de la Red Europea de Geoparques. Su gestión se fundamenta en la conservación, divulgación y promoción del patrimonio geológico como motor del desarrollo socioeconómico local.

La Recomendación del Consejo de Ministros de la Unión Europea sobre conservación del Patrimonio Geológico y áreas de especial interés geológico Rec (2004)3.

La Resolución de la UICN WCC-2012-Res-114-SP Fomento del turismo sostenible, el desarrollo rural y el valor del patrimonio natural, que nombra explícitamente el Patrimonio Geológico.

Ley 45/2007 para el Desarrollo sostenible del Medio Rural que en el Capítulo V sobre "Acciones generales para el desarrollo rural sostenible" incluye en su Art. 19 sobre planificación ambiental especifica que "*Se incluirán iniciativas para el conocimiento, protección y uso sostenible del patrimonio geológico, minero y biológico como recurso científico, cultural y turístico*." El Capítulo VI sobre "*Medidas para el desarrollo rural sostenible*" incluye como medida para incentivar la creación y mantenimiento del empleo el diseño de actividades para informar y formar a los habitantes del medio rural sobre la potencialidad de uso de su Patrimonio Natural y Cultural, proponiendo iniciativas que faciliten su implicación en el turismo geológico, ecológico, minero y otros aprovechamientos culturales (Art. 22.f).

Para Lugares de Interés Geológico urbanos, puede ayudar la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local, publicada en el año 2011 por los ministerios del ramo, que en la Directriz U.4, criterios urbanísticos, dice en su página 96: "*Favorecer la biodiversidad y emplear especies locales adaptadas al clima del lugar y conservar los elementos geológicos singulares*".

Por último, La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, ha sentado un antes y un después en la geoconservación pues obliga a la conservación global de la naturaleza. Define Patrimonio Natural como "*el conjunto de bienes y recursos de la naturaleza fuente de diversidad biológica y geológica, que tienen un valor relevante medioambiental, paisajístico, científico o cultural*."

Concluyo recordando parte del artículo 45 de la Constitución Española:
"*Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva*".

Las minas como recurso turístico: Una alternativa sostenible para la protección del patrimonio Geominero y el desarrollo regional.

José Ignacio Manteca Martínez.
Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica.
Universidad Politécnica de Cartagena.

El Patrimonio Minero de la región de Murcia, como el de otras regiones, se encuentra en una situación de abandono y deterioro, a pesar de estar protegido por la legislación actual; y aunque los elementos patrimoniales han sido declarados Bien de Interés Cultural, ello no supone en la práctica una protección efectiva y el proceso de expolio y degradación continúa hoy día.

La experiencia de otras regiones mineras históricas, tanto en España como en el resto de Europa, nos ha enseñado que la protección de este patrimonio sólo puede ser efectiva si se implica en ella a la sociedad, con el estímulo de una actividad económica sostenible, como es sin duda el Turismo Minero. El turismo minero comenzó a desarrollarse en Europa en la década de los 70, y en España unos 20 años más tarde, ya en la década de los 90.

En la actualidad España, país de importantísima tradición minera, cuenta con más de 80 centros dotados con minas museo, museos mineros, centros de interpretación minera, rutas mineras, etc., que suponen una interesantísima oferta de turismo cultural que atrae a más de dos millones de visitantes al año y genera una considerable actividad económica en las correspondientes comarcas, al mismo tiempo que se asegura la conservación de ese legado cultural tan importante que es el patrimonio minero.

En el caso de la Sierra Minera de Cartagena-La Unión, en la década de los 90, algunas entidades locales, la Universidad Politécnica, la Fundación Sierra Minera, el Ayuntamiento de La Unión, y el Ayuntamiento de Cartagena, ya comenzaron a estudiar las posibilidades de desarrollo de un turismo minero en la zona.

En el año 2005 la Fundación Sierra Minera inauguró el Centro de Interpretación Minera y Ambiental de la mina Las Matildes (El Beal, Cartagena). En ese mismo año la Comunidad

Autónoma de la Región de Murcia creó el Consorcio Turístico de la Sierra Minera, para potenciar la actividad económica de la misma a través del turismo minero. Su actuación más importante ha sido la creación del Parque Minero de La Unión, inaugurado en Julio de 2010 y que lleva ya más de cuatro años de actividad turística con gran éxito de afluencia de visitantes.

Mesa Redonda 2

"La divulgación de la Geología en Murcia como recurso cultural y turístico"

Modera: José Luis Llamusí Latorre

La visita a Lugares de Interés Geológico: mucho más que una excursión al campo.

Gregorio Romero Sánchez.
Geólogo.
Técnico Superior en Paleontología en el Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades de Murcia.

"Afírmase que, desesperado de no poder encontrar la explicación de los volcanes, Empédocles se arrojó al Etna, pero que éste lanzó su sandalia para demostrar a los mortales la inutilidad de semejante suicidio. ¿Estará destinado nuestro siglo a resolver el enigma del filósofo de Agrigento?"
C. Flammarion (1890)

INTRODUCCIÓN

Afortunadamente, gracias al avance del conocimiento científico, hoy día comprendemos mucho mejor el funcionamiento de la Tierra y podemos dar respuesta a muchos de los fenómenos y procesos que hasta hace poco eran un misterio. En poco más de 200 años de historia de la ciencia geológica como tal, mucho han cambiado los planteamientos de los geólogos y de la sociedad en general. Actualmente, la Geología abarca un amplio abanico de especializaciones que van desde el estudio de otros planetas hasta el análisis de la relación entre los procesos geológicos y el hombre, destacando en especial la preocupación creciente por el uso y el aprovechamiento sostenible de los recursos, la prevención de riesgos para la población y la degradación de la naturaleza. En esta búsqueda por promover la conservación de los recursos naturales y la adecuada gestión de los mismos se sitúa la divulgación del patrimonio geológico y de la geodiversidad de un determinado territorio.

Sin duda, la visita a lugares de interés geológico y, sobre todo, su interpretación, constituyen una de las herramientas más eficaces para garantizar su conservación, ya que pretende aportar información científica asimilable y entendible por el visitante, informarle acerca del valor que posee el lugar que visita y del estatus de protección que posee. Es, en definitiva, un proceso de comunicación cuyos objetivos son hacer disfrutar, emocionar y sensibilizar.

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO. EL CASO DE MURCIA

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) viene desarrollando estudios de patrimonio geológico desde hace tres décadas. En este periodo se han realizado numerosos trabajos de inventario, ya sea ligados al desarrollo del Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico o mediante la identificación de lugares de interés en las hojas geológicas del Plan MAGNA y, más recientemente, en el contexto del proyecto Global Geosites.

En este ámbito, Murcia fue una de las primeras comunidades autónomas en dedicar especial atención y esfuerzo a identificar y divulgar su patrimonio geológico. A principios de la década de los 90 los integrantes del Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología de la Universidad de Murcia inician un proyecto con este fin que fue financiado por la antigua Agencia para el Medio Ambiente y la Naturaleza. A raíz de ese trabajo se publica *Lugares de Interés Geológico de la Región de Murcia* (1992), un primer inventario que recoge 27 puntos estructurados en nueve itinerarios de gran diversidad temática (mineralogía, petrología, estratigrafía, paleontología, tectónica, hidrogeología, geomorfología, etc.). Esta publicación fue posteriormente revisada y notablemente mejorada por la monografía *El Patrimonio Geológico de la Región de Murcia* (1999), recopilación de 75 lugares de interés en los que se identifica con detalle su relevancia científica y patrimonial, su estado de conservación (amenazas y riesgos) y por primera vez se aportan recomendaciones para el acondicionamiento y visita de algunos de ellos. Finalmente, diez años después (2009) y promovida por la antigua Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad, se llevó a cabo una actualización del listado final llegando a identificar un total de 145 lugares, de los cuales únicamente veinte se delimitaron espacialmente mediante SIG. Por primera vez, como aportación novedosa, se incorporó una relación con 280 cavidades registradas en la Región.

Paralelamente a este importante trabajo de inventario hay que destacar la labor investigadora y divulgadora que siempre desde la universidad se desarrolló durante esos años y que se materializó en importantes encuentros como el celebrado en 2001 en Molina de Segura de la V Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España y, un año después en Cartagena, el III Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero. Señalar también las diez ediciones del curso que la

Universidad Internacional del Mar año tras año ha organizado sobre patrimonio geológico de la mano del profesor Guillén Mondéjar.

Desde la administración ambiental regional las iniciativas en este ámbito se han limitado a elaborar guías geológicas de algunos de los principales espacios naturales protegidos. Así, en 2005 se inició una línea de trabajo con geólogos de distintas universidades fruto de la cual son las guías de los parques de Sierra Espuña (2008), Sierra de la Pila (2009), Calblanque (2011) y, muy recientemente, Sierra del Carche (2014). En todas ellas se pone de manifiesto el extraordinario valor que tienen los paisajes que nos rodean. Su aspecto y configuración se lo debemos a la geología, ya que constituye la base que sustenta el resto de elementos naturales presentes tales como la existencia de un determinado tipo de vegetación o la prevalencia de unas faunas sobre otras.

Si hablamos de actuaciones desarrolladas a nivel local desgraciadamente encontramos muy poca implicación por parte de los ayuntamientos en estas cuestiones. La excepción la encontramos en Jumilla, con la compra de terrenos y puesta en valor de dos yacimientos paleontológicos de icnitas de vertebrados (Hoya de la Sima y Sierra de las Cabras) y la creación y mantenimiento de un museo de Ciencias Naturales con magníficas colecciones de fósiles y minerales. Otros interesantes ejemplos los encontramos en las obras de acondicionamiento del afloramiento volcánico del Cabezo Negro de Calasparra o en las instalaciones del aula de la naturaleza de la pedanía de El Rellano (Molina de Segura), auténtico centro pionero en la divulgación de la geología local y punto de partida para las visitas a los arrecifes de coral del Mioceno Superior que se conservan en su entorno.

En estos últimos 25 años muchas han sido las actividades geológicas enfocadas al público en general que han incluido seminarios, cursos, talleres, exposiciones, charlas y la edición de publicaciones de todo tipo. En su planificación se han programado numerosas excursiones e itinerarios cuya gran aceptación muestra la importancia de las salidas de campo como principal vía de conocimiento y transmisión de este patrimonio. No hay que olvidar que Murcia constituye para el aficionado a la geología un territorio excepcional no solo por la gran variedad de estructuras, sistemas deposicionales y afloramientos únicos que presenta, sino también por su buena accesibilidad y unas condiciones climatológicas excelentes.

DEL AULA AL CAMPO

Desde el punto de vista didáctico y/o divulgativo, los itinerarios geológicos se pueden dirigir a todos los niveles de enseñanza (Primaria, ESO, Bachillerato, Universitaria y Enseñanzas no regladas) y plantear desde distintos enfoques: salidas clásicas al campo, rutas geoturísticas, virtuales, urbanas, vías verdes… Sin duda, las oportunidades que ofrecen las salidas de campo son indiscutibles ya que brindan contextos inmejorables para el descubrimiento del paisaje, de sus relieves, de su geología, de su flora y fauna y hasta de sus tradiciones y costumbres. Las salidas de campo rompen con la rutina habitual de las clases y trasladan el aprendizaje y el conocimiento al mundo real, por lo que son muy motivadoras para el alumno. Contribuyen además a su educación ambiental fomentando una conciencia de protección y de uso sostenible de la naturaleza. Permiten su formación científica al posibilitar el desarrollo de técnicas y estrategias características de las tareas científicas como son la observación, el análisis y el descubrimiento en el medio natural. Sin embargo, gran parte de estas rutas y espacios son desconocidos por la mayoría del alumnado.

No descubrimos nada al decir que cada vez se sale menos al campo con los alumnos y que, cuando se hace, en muchos casos son meras excursiones. Algunos autores apuntan como posibles causas el miedo del profesorado de Primaria y Secundaria ante la responsabilidad en este tipo de actividades extraescolares, la escasa preparación de los docentes y su desconocimiento de la geología o la falta de una buena planificación previa que permita el aprovechamiento al máximo de la salida. Causas todas ellas fácilmente superables si se incentiva convenientemente al profesor y al alumno con nuevos retos y experiencias.

Sirva como estímulo la labor del caraqueño Daniel Jiménez de Cisneros, uno de los naturalistas más prolíficos de principios del siglo XX en nuestro país y un entusiasta de las salidas al campo con alumnos durante los más de treinta años de profesión al frente de la cátedra de Historia Natural del Instituto General y Técnico de Alicante. Entendía que el aprendizaje de ciencias como la geología debía incluir un conocimiento amplio por parte de los alumnos de su entorno más próximo como punto de referencia constante de los conocimientos teóricos. Se trataba de hacerlos partícipes de su propia labor investigadora, mostrándoles y desarrollando con ellos en las sucesivas salidas al campo (¡hasta 44 en un solo curso escolar!), el método de trabajo y las técnicas empleadas mediante la recolección de fósiles y rocas de cara a enriquecer el Gabinete de Historia Natural del propio instituto. Su entusiasmo por la naturaleza y capacidad para interpretar los fenómenos naturales causó

sorpresa y admiración en el centro, promoviendo lazos de cariño y respeto a lo largo del tiempo y despertando vocaciones en alumnos que posteriormente llegaron a ser grandes científicos.

REFLEXIÓN FINAL

Resulta paradójico observar como partiendo de la idea de que las ciencias de la Tierra resultan imprescindibles para dar respuesta a muchas de las preguntas y demandas que plantea la sociedad del siglo XXI, hoy día nos encontramos con una situación desfavorable en nuestro país por la escasa presencia de la geología en los programas de conservación de la naturaleza y en los contenidos curriculares que ofrece el sistema educativo, lo que conlleva a una preocupante falta de cultura científica en la materia.

A pesar de que contamos actualmente con una legislación que contempla la protección y conservación de los lugares de interés identificados en nuestro territorio, todavía queda mucho camino por recorrer para alcanzar un nivel adecuado de gestión del patrimonio geológico español. La falta de geólogos en las administraciones públicas y la inexistente planificación e inversión en este ámbito son algunos de los principales problemas que necesitan una solución urgente. Históricamente, la falta de transferencias a las autonomías de la investigación geológica y de las Confederaciones, ha hecho muy difícil la incorporación de personal cualificado a las administraciones autonómicas. En Murcia, sin duda una de las comunidades peor paradas en este sentido, no se entiende la ausencia de geólogos en los organismos con competencias en materia de patrimonio natural que den respuesta a los asuntos relacionados con la protección y conservación de la geodiversidad, el geoturismo y la creación de geoparques, la planificación territorial, las actuaciones de protección civil relativas a riesgos naturales, la gestión de los recursos, el paisaje, etc.

Somos conscientes de que para superar esta situación es necesario un cambio de tendencia hacia modelos de gestión más integradores en los que la geología ocupe el lugar que le corresponde en la sociedad. Mientras tanto, nos quedamos con los mensajes esperanzadores y llenos de vitalidad que nos llegan anualmente en primavera tras la celebración de los ya famosos Geolodías. Esta exitosa fiesta de la divulgación geológica a través de las excursiones de campo es el mejor indicativo de la buena salud que goza actualmente el interés y las ganas de los ciudadanos por saber qué son y para qué sirven las Ciencias de la Tierra y divertirse con ello. De nosotros depende, en buena medida, despertar ese afán.

Cuevas hipogénicas de Murcia: una propuesta de turismo deportivo.

Andrés Ros Vivancos.
Equipo coordinación Sima Higuera.
CENM-naturaleza.

Los conceptos de cómo se forma una cueva calcárea tradicionales son conocidos por todos, pues desde la EGB nos han enseñado que las aguas meteóricas (de lluvia) son la causantes de las cuevas al filtrarse e ir ensanchando las grietas y formando ríos subterráneos creando una cavidad.

También es cierto que las aguas se embalsan bajo tierra, creando los "acuíferos" de los que sobradamente son conocidos en la Región de Murcia, estos son bolsas de agua acumuladas bajo tierra que pueden tener una considerable capacidad de agua, pues todos sabemos que actualmente se usan para regadíos entre otras cosas.

Estas aguas aunque permanecen "tranquilas", "estables", influyen mucho más de lo que pensamos en la roca y sobre todo en las calcáreas, pudiendo actuar bajo tierra desde abajo, corroyendo la roca y formando importantes redes subterráneas estos procesos se producen por varios factores que intervienen, aguas calientes, presencia de ácidos o gases como es el CO2, que unidos atacan con virulencia la roca y forma sorprendentes cavidades, son las *cuevas hipogénicas*.

Una gran parte de las cuevas en la Región de Murcia destacan por presentar signos evidentes de origen hipogénico, signos que desde hace años llamaban nuestra atención pues no terminábamos de situar dentro del karst tradicional.

Las dudas eran numerosas, pues ya en superficie había signos que no coincidían; el paisaje, las entradas a las cavidades y el desarrollo interior de hasta algunos kilómetros, cuando en superficie no encontrábamos elementos del karst tradicional que nos permitieran asociarlo a estas redes subterráneas.

Estas dudas aumentaban debajo de tierra, pues encontrábamos formas similares a cuevas tradicionales, tubos circulares pero cegados, grandes salas, un clima cálido, cantidades de calcita depositada en los suelos, tubos pequeños que conectaban con otras redes y otras morfologías que siempre nos han hecho dudar sobre su origen y no entraban en los parámetros convencionales que siempre hemos conocido.

Los descubrimientos de Sima Destapada y su nivel freático a 220 m. de profundidad en forma de un enorme lago de aguas termales 32º, la cercanía de cueva del Agua en Cartagena igualmente con aguas termales y su origen común para ambas a partir de un importante acuífero termal en la zona, empezaron a ordenar las ideas y a asociarlas con un origen de las aguas profundas y no de superficie.

Más recientemente el descubrimiento de sima de la Higuera y sus espectaculares espeleotemas, que nunca antes habíamos visto en ninguna otra cueva, los trabajos de los equipos del Dr. Calaforra y Gazquez en esta cavidad, así como en otros lugares, los de Merino en las Baleares, P. Garay en la región Valenciana y sobre todo los de Klimchouk y Audra entre otros, que al ver la similitud de estos, empiezan a indicarnos que estamos ante algo distinto en las cavidades murcianas.

A su vez estos trabajos nos han hecho ver las cavidades desde otra perspectiva, analizando detalles que veíamos continuamente pero que no acabábamos de entender e interpretar, redes, morfologías, espeleotemas.

Empezamos a ver demasiadas coincidencias con las cuevas hipogénicas y en la revisión de las cavidades existe una gran coincidencia por lo que estamos ante la presencia de cavidades hipogénicas.

Un reciente estudio de nuestro equipo presentado en el Congreso Internacional de Cuevas Turísticas de Huelva en 2014, nos llevó a plantear un cuadro donde se recogieran las características de las cavidades hipogénicas y ver de entre ocho cavidades murcianas bastantes relevantes su grado de coincidencia viendo que estructuralmente y morfológicamente coinciden con las asociadas a cuevas Hipogénicas. Los estudios finales nos hacen ver que en Murcia encontramos algunos elementos singulares, por un lado en sima de la Higuera se localizan zonas con gran profusión de espeleotemas de origen hipogénico, algo

no muy común en estas cavidades pues las condiciones para que estos se desarrollen tienen que ser muy especiales y en sima de la Higuera ha sucedido siendo uno de los ejemplos más notorios de Europa.

Por otro lado las exploraciones submarinas en cueva del Agua de Cartagena nos hacen ver bajo el agua los procesos de erosión y corrosión como están sucediendo, las morfologías de estas cavidades las podemos ver evolucionando algo difícil pues es necesario internarse en cuevas totalmente inundadas y con equipos y preparación muy especial.

Murcia presenta en un espacio físico relativamente pequeño una de las mayores densidades de cuevas hipogénicas, igualmente podemos ver las tres fases de la evolución de estas cavidades, las cuevas donde el acuífero no existe desde hace muchos años (cueva del Puerto, cueva del Pozo), las cavidades donde el agua ha desparecido muy recientemente e incluso lo hemos podido constatar (cueva del Agua de Lorca, sima de la Higuera) y las cavidades inundadas por el acuífero (cueva del Agua de Cartagena, sima Destapada galerías del fondo). Con esto encontramos un raro ejemplo de todas las características de las cavidades hipogénicas y que se localizan en Murcia, añadiendo que todas las estructuras de redes, morfologías y espeleotemas de origen hipogénico se pueden ver en esta región en un espacio físico reducido de menos de 100 km.

CONCLUSIONES

La región de Murcia reúne una serie de ejemplos de cavidades hipogénicas que pueden ser y de hecho ya lo son motivo de estudios y visitas de investigadores y exploradores de todo el mundo si a esto le añadimos la singularidad de las cavidades hipogénicas que encontramos en más del 90% de las cavidades murcianas, nos encontramos ante un hecho geológico de enorme interés internacional.

Hay que prestar especial atención cuando se hable de cuevas en Murcia, pues los conceptos tradicionales no son aplicables y la singularidad de estas es su origen que debemos conocer, hablar de cuevas Hipogénicas en Murcia puede poner a esta región en un escaparate de turismo de investigación de primer orden pues en pocos sitios del mundo y en tan poco espacio se suceden estos procesos y que conocimiento y difusión pueden ser un atractivo a tener en cuenta.

Mesa Redonda 3

"El turismo geológico: un enfoque desde la empresa"

Modera: Pilar López Pina

Viabilidad y perspectivas de proyectos de interpretación del patrimonio geológico.

Ignacio Fierro Bandera.
Geólogo-Biólogo.
Responsable de GeaLand Patrimonio S.L.
Profesor asociado en el Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente de la Universidad de Alicante.

1. INTRODUCCIÓN

Las propuestas de geoturismo deben contar con el llamado Patrimonio Geológico como herramienta de trabajo. España posee un espacio geográfico con una gran geodiversidad que ha permitido aportar 21 contextos geológicos (*Framework*) de importancia internacional al proyecto *Global Geosites*.

Fruto del marco legal existente (Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad), el Estado se encuentra obligado a realizar, entre otros, el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG), donde ya se recogen más de 1.400 LIG.

Todo parece indicar que este país es un lugar privilegiado para disfrutar de la Geología, sea a través de su investigación, aprovechamiento, uso o disfrute. En este sentido también existe una gran responsabilidad (por parte de la administración pero también de los ciudadanos, como dice la legislación) para la conservación del patrimonio geológico. Actualmente, existe una importante oferta de empresas que se dedican al geoturismo, señalando por su interés el modelo empresarial de algunas de ellas como el de *spin-off* desarrollado en el entorno universitario y aprovechando la información científica obtenida en la investigación geológica. Además, otras instituciones, museos o universidades desarrollan proyectos de geoturismo basados tanto en el patrimonio mueble como en el inmueble.

2. VIABILIDAD EN PROYECTOS EMPRESARIALES DE GEOTURISMO

Como cualquier proyecto, los relacionados con el geoturismo deben cumplir una serie de requisitos en base a su viabilidad social, técnica, económica y legal.

2.1. Viabilidad social

Las experiencias geoturísticas o divulgativas realizadas hasta la fecha, nos permiten decir que de manera habitual la sociedad desconoce el significado del patrimonio geológico que le rodea. Cuando los ciudadanos creen que entienden la geología, suelen entenderla mal y cuando se realiza una propuesta de comunicación rigurosa y atractiva, no solo se demuestra el interés masivo sino que la gente repite y se entusiasma con esta ciencia.

Parece evidente que la sociedad tenderá a aceptar favorablemente cualquier propuesta de calidad relacionada con esta disciplina e incluso parte de la misma ya reclama más actividades a este respecto. La viabilidad social pasa también por encontrar el equilibrio entre el negocio, el disfrute por parte de la sociedad y las externalidades negativas que puedan generarse por el uso de nuevos espacios hasta ahora no explotados.

2.2. Viabilidad técnica

En ocasiones hemos podido comprobar como el éxito de una propuesta llega a ser de tal magnitud que la actividad puede volverse inviable. Se produce una asistencia masiva de asistentes que desborda a la organización y lleva a tomar medidas para corregir la situación. Otras veces, los recorridos o itinerarios propuestos no son accesibles para todo el público, pudiendo ocasionar riesgos innecesarios de accidentes durante la ejecución de la actividad.

Si previamente a su ejecución, la actividad se analiza de manera detallada, pueden establecerse las oportunas medidas que hagan viables la gran mayoría de las propuestas. Algunas soluciones generales a este respecto se basan en la interpretación del patrimonio en espacios ya preparados para su visita, en la gestión adecuada de la demanda o en el incremento de la oferta autoguiada.

2.3. Viabilidad económica

Existen algunos indicadores –como las visitas a museos– que nos permiten comprobar el incremento de interés de la sociedad por las ciencias de la Tierra. Esto no quiere decir sin embargo, que un museo sea un centro rentable, en ocasiones la conservación del patrimonio nunca llega a rentabilizarse en términos de recuperación económica a través de la divulgación en el mismo.

Aunque parece que, como indican algunas experiencias, la sociedad sí que estaría dispuesta a pagar por hacer geoturismo, no resulta fácil llegar a una conclusión sobre el éxito o no de una determinada propuesta. No conocemos bien el mercado y aunque la gente llegue a pagar por una actividad geoturística, las entradas económicas pueden distribuirse a picos temporales o relacionarse con otros factores económicos, ambientales, sociales que hagan difícil el mantenimiento de una empresa que se dedique en exclusiva a esta actividad.

2.4. Viabilidad legal

La comunicación del patrimonio geológico es una actividad que debe formar parte de la estrategia de gestión del mismo. En la actualidad, el marco legal existente invita al desarrollo de propuestas geoturísticas (p.e. Ley 45/2007, de Desarrollo Sostenible del Medio Rural) a la vez que regula el tipo de actuaciones que sobre el patrimonio paleontológico y geológico pueden realizarse (p.e. Ley 4/2007 del Patrimonio Cultural de la CARM).

En este sentido, la viabilidad legal pasa por saber si la visita en grupos a determinados lugares es posible, requiere de algún tipo de permiso administrativo o concesión. No debemos realizar actividades geoturísticas que participen o fomenten el expolio de yacimientos o afloramientos de importancia patrimonial. Convendrá seleccionar además, aquellos lugares cuyo uso y disfrute masivo no supone ningún tipo de alteración para el mismo; sirvan como ejemplo los miradores geológicos.

3. PERSPECTIVAS EN PROYECTOS GEOTURÍSTICOS

En España contamos con entornos privilegiados en los que realizar geoturismo. Los Espacios Naturales Protegidos (ENP) son el mejor entorno en el que desarrollar propuestas divulgativas ya que poseen una protección legal y unos planes de gestión, además de equipamientos, infraestructuras y otros recursos que favorecen tal opción.

En ocasiones los LIG no se encuentran en el interior de estos ENP, pero pueden desarrollarse los inventarios y la investigación necesaria para la selección de sitios de interés. A este respecto contamos con la experiencia y el desarrollo de algunos espacios especialmente seleccionados por sus valores geológicos en los que su aprovechamiento geoturístico es la principal iniciativa propuesta para la revalorización y el desarrollo económico del territorio: son los geoparques.

Por su parte, el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) está desarrollando un inventario sobre geoturismo en España. Es evidente que este es un paso preliminar e importante en el que merece la pena destacar la presencia de los museos. Estos, realizan un papel esencial en la comunicación del patrimonio al albergar las colecciones de minerales, rocas, fósiles,… más representativas de una determinada región. El patrimonio mueble debe ser usado de manera complementaria a los afloramientos de interés para fomentar el aprecio y la conservación, a la vez que la divulgación de los mismos.

4. LA PROPUESTA GEOTURÍSTICA DE GEALAND

GeaLand-Turism es una iniciativa de geoturismo lanzada desde GeaLand Patrimonio S.L., en colaboración con el Museo Paleontológico de Elche (MUPE). GeaLand presenta así una propuesta atractiva con actividades que ya han sido desarrolladas y probadas.

Nos encontramos en un entorno privilegiado: el sureste de la Península Ibérica. El número de días de sol al año y la suavidad de los inviernos hacen que el medio ambiente sea el espacio natural más codiciado para el desarrollo de actividades. Un espacio lleno de turistas en el que podemos utilizar nuevas herramientas para diversificar la masificación que existe en algunos recursos clásicamente explotados.

4.1. Características diferenciadoras de la oferta GeaLand-Turism

La oferta contempla seis itinerarios que permiten acercar el patrimonio geológico de la provincia de Alicante y Murcia a toda la sociedad. Estos, se desarrollan en contextos geológicos considerados de relevancia internacional.

- Actividades con monitores especializados; geólogos y doctores en geología.
- Uso de herramientas de Interpretación.
- Fin: conservación del patrimonio geológico.
- Conectividad de las actividades con el patrimonio mueble depositado en el MUPE.
- Aprovechamiento de georrecursos culturales en ENP.
- Trato personalizado.
- Geoturismo gastronómico.
- Propuestas sorprendentes.

4.2. Ponte en ruta: nuestras rutas especiales

4.2.1. A pedales en la máquina del tiempo

Una experiencia diferente en un espacio especialmente adaptado al disfrute de la bicicleta: la vía verde de Agost-Maigmó. Un recorrido de 22 kilómetros de la mano de geólogos amantes de la bicicleta.

4.2.2. Ruta paleourbana Alicante y Elche

Una forma de disfrutar de la geología sin salir de la ciudad. Sorprenderse con los fósiles y tipos de rocas de los edificios históricos es posible, conociéndo también la gastronomía típica de la región.

4.2.3. Geología e historia en 4x4; Elche

Una ruta en 4x4, de 4 horas de duración, que incluye picnic. Se conocerá la historia geológica de Elche y su relación con el patrimonio cultural. Canteras, roca, recurso y patrimonio. Espacios para el patrimonio de la humanidad y un final sorprendente en el MUPE.

4.3. Sorpréndete: regalos de la naturaleza

4.3.1. La ruta de la sal

Proponemos un recorrido entre Pinoso y Torrevieja en el que se pondrán en valor todos nuestros sentidos para conocer la historia geológica que se esconde detrás de la sal.

4.3.2. Buceando en los mares del pasado

Sumergirse en una historia de otros mares y paisajes no es difícil gracias a los afloramientos del entorno de Santa Pola. Los últimos 10 millones de años de la historia del Mediterráneo nos van a sorprender.

4.3.3. Entre el mar y la tierra

La desconexión definitiva del Océano Atlántico y del Mar Mediterráneo estuvo asociada al desarrollo de una serie de cuencas evaporíticas en las que se conserva un importante conjunto de fósiles marinos. La configuración reciente del paisaje estuvo asociada al desarrollo de sistemas kársticos durante el Cuaternario. Algunos de ellos funcionaron como trampas de restos de vertebrados que hoy nos permiten interpretar el paisaje y la vida del pasado. Con el apoyo del Centro de Interpretación Paleontológico de Abanilla.

Aspectos sobre las perspectivas del Turismo Geológico como oportunidad de desarrollo de producto.

Herminio Picazo Córdoba.
Biólogo.
Prof. Escuela Universitaria de Turismo de la Universidad de Murcia.
Director de ECOPATRIMONIO S.L.U.

1.- DE LA POTENCIALIDAD DIDÁCTICA AL PRODUCTO TURÍSTICO

Los aspectos geológicos del medio natural forman parte de la información imprescindible a la hora de describir y detallar el conjunto de valores ambientales de un espacio natural que permitan comprender la historia del lugar visitado y contribuir por tanto a su conservación. Es desde este punto de vista, eminentemente didáctico, desde el que la geología ha estado siempre presente en cualquier visita al medio natural.

Pero también desde el punto de vista más estrictamente turístico, incluso antes de la aparición de conceptos como el geoturismo o los geoparques centrados en destacar la geodiversidad de un determinado territorio, la geología ha sido también utilizada como un recurso de interés para los sectores del turismo de naturaleza y del paisaje. La información geológica de un entorno completa la historia natural de ese lugar y la hace visible, y por ello, más allá de conceptos científicos relacionados con tipos de rocas, minerales y demás tecnicismos, la geología puede entenderse como una sucesión de procesos de cambio que introducen un interesante atractivo turístico para quienes se interesan por el origen, la evolución y las trasformaciones que ha experimentado el lugar visitado.

La geología narra la historia, y es bien sabido que las historias (tanto las que nos cuentan nuestros abuelos como la que nos cuenta el territorio) nos gustan. Por eso es particularmente interesante aprovechar turísticamente la capacidad de evocación y el atractivo de la geología. Poder observar in situ los resultados de las transformaciones que ha sufrido un territorio a través de procesos geológicos que han ocurrido a lo largo de millones de años resulta especialmente atractivo para aquellas personas con curiosidad por descubrir el cómo y el porqué de las cosas, precisamente porque es una realidad que se puede ver (o interpretar), tocar, andar y recorrer a la escala del propio territorio.

También hay que tener en cuenta que la geología es uno de los principales factores (quizás junto con el agua y las masas forestales) que incorporan espectacularidad a los paisajes turísticos. Para justificar este aspecto, basta pensar en cuál es el atractivo turístico que buscan las miles de personas que visitan anualmente el Cañón del Colorado en EEUU o la Ciudad Encantada de Cuenca en nuestro país.

En los últimos años el sector turístico está empezando a comprender la potencialidad de la geología como atractor tanto de excursionistas como de turistas y ya hay ejemplos de cómo determinados recursos geológicos se han convertido en productos turísticos bien definidos y comercializables (alguno de ellos presentado en estas mismas jornadas como el Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis).

No obstante también es cierto que aún queda mucho camino por recorrer a la hora de desarrollar lo que para nosotros podrían ser los 4 principales retos de este proceso:

- Estructurar productos turísticos basados en los recursos geológicos, es decir realizar lo que la técnica turística clásica define como la conversión eficaz del "recurso" al "producto".
- Conseguir la maduración de destinos incipientes basados en la geología (como en el caso de la Sierra Minera de La Unión).
- Crear (o reforzar) la identidad basada en el patrimonio geológico para determinados destinos típicamente de naturaleza y paisajísticos.
- Dotar a los destinos de mejores herramientas para la satisfacción turística basada en la geología (centros de interpretación, publicaciones y guías turísticas orientadas geológicamente, geoitinerarios, formación de los guías-interpretes, etc.).

2.- ALGUNAS APORTACIONES.

A continuación expondremos someramente algunos proyectos y realizaciones relacionadas con el equipo de ECOPATRIMONIO que pueden aportar algunas ideas y puntos de vista útiles en el proceso de creación de productos turísticos basados en la geología.

2.1. Estudio y Plan de Viabilidad de las simas de Pliego como producto turístico.

En el año 2010 ECOPATRIMONIO realizó para el Ayuntamiento de Pliego, en colaboración con la Consejería de Cultura y Turismo, el trabajo "Estudio y Plan de Viabilidad de las simas de Pliego como producto turístico" con el que se pretendía estudiar la generación de un nuevo producto turístico centrado en el aprovechamiento de las simas y cuevas en el municipio. El estudio tuvo como objetivos los de elaborar un diagnóstico realista de la situación actual del recurso y su potencialidad para incorporarlo a la oferta turística del municipio, así como definir posibles escenarios, alternativas, necesidades y estrategias de intervención que orienten la toma de decisiones finales, atendiendo a criterios de viabilidad ambiental, turística y económica.

En las tres Fases de elaboración del estudio (1. Información, consultas y diagnóstico; 2. Elaboración del Plan de Viabilidad, y 3. Presentación de resultados) se desarrolló un intenso trabajo que incluyó la consulta a especialistas y entidades relacionadas tanto con el sector turístico como con la espeleología.

Tras el estudio del ámbito territorial, la planta turística del entorno comarcal y del propio municipio, y el análisis de las simas de La Higuera y el Almez como posibles recursos turísticos, el trabajo alcanzó una serie de conclusiones generales, entre las que se pueden señalar las siguientes:

- Las Simas de la Higuera y el Almez presentan valores patrimoniales geomorfológicos, biológicos y deportivos de gran relevancia en el contexto regional, estatal e internacional.
- La conservación de este patrimonio precisa abordar tanto la investigación de sus valores como la regulación de su uso actual, con criterios de sostenibilidad.
- Su aprovechamiento turístico puede ser muy interesante tanto "in situ" como "ex situ", generando un referente para la definición de un producto diferenciado a escala local, comarcal y regional, contribuyendo a diversificar la oferta de turismo activo y de naturaleza en la Región de Murcia.
- El contexto territorial, social y de gestión de la comarca favorece el desarrollo de acciones participadas, coordinadas y de calidad de importante calado: excelente predisposición de los diferentes actores implicados: Administración regional (ambiental y turística), Mancomunidad turística, Parque Regional de Sierra Espuña, tejido empresarial, Federaciones y club deportivos, etc.

Igualmente el trabajo sugirió una serie de primeras acciones que pueden resumirse en la siguiente tabla:

Primeras propuesta de actuaciones para la puesta en valor de las Simas de Pliego	
A) Gestión integral	1. Constitución de una Comisión de Seguimiento.
B) Actuaciones en la Sima de la Higuera y su entorno	1. Limpieza, acondicionamiento y balizamiento de recorrido interior. 2. Regulación de accesos y seguimiento: experiencia piloto. 3. Integración en la Ruta de los Miradores de Pliego: senda de acceso y mirador panorámico. 4. Estudios geotécnicos y geológicos. 5. Estudio de condiciones ambientales de la cavidad.
C) Actuaciones en la Sima del Almez y su entorno	1. Limitación de accesos. 2. Señalización informativa e interpretativa. 3. Campaña de seguimiento de colonias de quirópteros.
D) Comunicación de los valores patrimoniales y turísticos de las Simas de Pliego	1. Jornadas científico - divulgativas. 2. Centro de Recepción de Visitantes. 3. Materiales y soportes para la difusión. 4. Escuela de Iniciación a la Espeleología y Escalada Sostenible.

Para cada una de estas actuaciones se definieron sus objetivos, su descripción y especificaciones técnicas, sus problemas y necesidades, las posibilidades de gestión y financiación, y un presupuesto orientativo.

Es importante destacar que estas actuaciones, si bien son complementarias, pueden definir un escenario de intervención a corto, medio y largo plazo, dependiendo de las prioridades y las oportunidades de financiación y gestión que se vayan perfilando.

2.2. Geología en las propuestas del Majal Blanco (Murcia).

El Parque Forestal Municipal del Majal Blanco es una zona del Parque Regional de Carrascoy y el Valle propiedad del ayuntamiento de Murcia. La concejalía de Medio Ambiente del Ayuntamiento gestiona el Parque tanto con una óptica de conservación de la naturaleza como promoviendo las actividades educativas y divulgativas, el uso público, el senderismo y las visitas turísticas de escala local. ECOPATRIMONIO colabora desde hace casi dos décadas en los proyectos realizados en el área y la gestión de su uso público.

Los itinerarios interpretativos señalizados del Parque Forestal del Majal Blanco son un ejemplo de cómo integrar la información geológica asociada a procesos y conceptos que

resultan más cercanos y conocidos por el público general para que puedan ser apreciados sin necesidad de tener conocimientos específicos sobre el tema.

- En el PR MU34, Camino de Los Arejos, se observan los plegamientos del talud del Barranco de los Cañones, los calcisoles: un tipo de suelo asociado a climas áridos o el lecho de arcillas rojas impermeables que forman una charca que es utilizada por el jabalí para asear su piel, curar sus heridas y despojarse de parásitos revolcándose en el fango.
- El PR MU35, Cuevas del Buitre, discurre por un paleosuelo formado hace más de cinco millones de años bajo unas condiciones climáticas diferentes a las actuales, más cálidas y húmedas y con mayores contrastes estacionales. También recorre una zona constituida por dolomías (roca sedimentaria compuesta por carbonato de calcio y magnesio) fuertemente fragmentadas y plegadas, con estratos que aparecen en ocasiones totalmente verticales.
- El nombre del PR MU52, Barranco Blanco, ya indica que recorre zonas de color gris claro de la roca que lo constituye: las margas. Son rocas impermeables de poca consistencia y fácilmente disgregables donde la lluvia actúa arrastrando sedimentos, y por tanto nutrientes, haciendo que la presencia de vegetación sea escasa. Esto, junto con las características del clima de la Región de Murcia, moldea este tipo de roca con las características erosiones en forma de surcos.
- El PR MU55, Pico del Águila, visita una cantera de argilitas, que son rocas formadas por arcillas compactadas poco permeables al agua y que tradicionalmente se han utilizado para impermeabilizar las viviendas en revestimientos y pavimentos. En este recorrido también quedan al descubierto taludes verticales en los que se aprecian potentes estratos de filitas que destacan por la diversidad de sus colores.
- Incluso en el SL MU 15 Sendero familiar "Alcalde Miguel Ángel Cámara Botía" se explica a los más pequeños la formación del "suelo rojo del Majal" mediante un panel interpretativo.

Tanto en la información suministrada por la señalética interpretativa en los senderos, como en el guión de contenidos de los itinerarios ambientales guiados que se realizan periódicamente en el Majal Blanco, los aspectos geológicos indicados anteriormente juegan un importante papel, mostrando cómo en las visitas guiadas por el medio natural la geología es un atractivo factor en sí mismo y además cómo se puede asociar este factor al paisaje, a

la fauna y la flora, a la biodiversidad y a la etnografía. En una experiencia de este tipo, la geología no sólo constituye un aspecto más dentro de los recursos a potenciar, sino también puede funcionar como hilo conductor temporal para conocer el pasado, comprender el presente y por qué no, imaginar la evolución futura del lugar visitado.

También el Majal Blanco dispone desde 2013 de un Centro de Visitantes, proyectado y gestionado por ECOPATRIMONIO. La sala interpretativa está dividida en módulos, cada uno de ellos perteneciente a un ámbito temático, cuyo contenido hace un repaso a los principales valores naturales y culturales del entorno. La visita es autoguiada, por lo que cada visitante decide su propio recorrido. A continuación se muestra una tabla con el ámbito temático de cada modulo y las principales áreas de conocimiento a los que se asocian.

Centro de Visitantes del Majal Blanco. Ámbitos temáticos y áreas de conocimiento.	
Fósiles y Rocas	Geología
Mira por donde pisas	Geología
Historia Geológica	Geología
Bienvenidos al Majal Blanco	Uso público y gestión
Fauna	Ecología
Flora	Ecología
Uso y gestión	Uso público y gestión
Pobladores	Etnografía

Como se puede observar en la tabla precedente, tres de los 8 módulos interpretativos están dedicados a la geología (un 37% de los contenidos totales del centro). En síntesis su contenido es el siguiente:

- "Fósiles y Rocas". Este espacio está dedicado a los fósiles y rocas más importantes que se pueden encontrar en la zona. Se exponen fósiles reales que se pueden tocar y observar detenidamente mediante lupas y una fotografía del animal actual del cual "procede" cada fósil. A continuación se encuentra una gran fotografía del área y una serie de flechas que indican donde se pueden encontrar los 7 tipos de rocas que se exponen.
- "Mira por donde pisas": Este modulo informa acerca de los diferentes tipos de suelos característicos de la zona del Majal Blanco. Cuenta de un panel explicativo en el que se describen los paleosuelos, calcisoles y regosoles, y bajo cada descripción del suelo se expone una naturalización de su perfil edafológico.

- "Historia Geológica": Esta sección informa sobre la historia geológica del Majal Blanco y su evolución a lo largo de millones de años. Contiene una serie de paneles consecutivos en el que cada uno muestra una imagen del estado geológico de la zona en cada periodo.

2.3. "La Geología de un castillo", una iniciativa en Lorca Taller del Tiempo.

El proyecto turístico Lorca Taller del Tiempo, en el que ECOPATRIMONIO ha participado desde sus orígenes, cuenta con una experiencia pionera de comercialización de un producto basado en el conocimiento geológico. La propuesta tiene como denominación "La Geología de un castillo" y en su formato actual está destinada a visitas escolares de primaria a bachillerato.

Esta visita escolar (6€/pax), cuenta con guía y actividades y tiene como objeto el conocimiento de la geología del entorno del castillo de Lorca, incluyendo las causas y consecuencias de los seísmos de 2011 y la comprensión del funcionamiento de la falla productora visible desde lo alto del castillo. La visita puede incluir la subida a la Fortaleza del Sol en el tren turístico (3€/pax).

Es de destacar que Lorca Taller del Tiempo tiene la previsión de comenzar a ofrecer en 2015 un producto similar a estas visitas escolares pero enfocado a visitantes adultos y, en consecuencia, con un objetivo y un target de público más claramente turístico.

La iniciativa de Lorca Taller del Tiempo puede ser el arranque de un producto turístico viable radicado en la geología, apoyado en el hecho de la popularidad de los terremotos de 2011 y el interés objetivo de estos fenómenos sísmicos y sus consecuencias catastróficas. Como antecedente, aunque en otra escala por su gratuidad, cabe mencionar que la actividad "Geolodía" organizada por la Sociedad Geológica de España y realizada en 2012 con el argumento de la falla del terremoto, congregó a más de mil personas, siendo también un éxito el Geolodía de 2014 centrado en el entorno del castillo.

3.- ALGUNAS REFLEXIONES: HACIA LA PAQUETIZACIÓN Y EL PRODUCTO.

Sin duda, los ejemplos citados con anterioridad no suponen el desarrollo de productos turísticos maduros específicamente orientados por el patrimonio geológico, pero sí que pueden informar sobre alguna de las potencialidades de esta área de trabajo.

En cualquier caso, es preciso reflexionar sobre el hecho de que como en todo recurso de índole turístico, en la potenciación del geoturismo no es suficiente con tener los recursos o el patrimonio en bruto, sino que hay que presentarlo al mercado de forma vendible y sugerente. Las estrategias y acciones de comercialización, construcción y puesta en el mercado de paquetes turísticos ("paquetización") y de promoción/publicidad de la oferta, son básicas para que el recurso geológico pueda convertirse en un producto turístico que satisfaga la demanda.

El reto principal para la articulación de productos turísticos geológicos es ser capaces de realizar eficazmente la transformación de los elementos del geopatrimonio en recursos turísticos, poniendo en marcha estrategias de adaptación al uso turístico de estos elementos teniendo en cuenta los factores turísticos de la demanda.

En el caso del geoturismo, la promoción/publicidad del producto es especialmente relevante, dado que el "hecho geológico" es un elemento directamente menos vendible que, por ejemplo, el producto de sol y playa. Pero por el lado positivo, en la promoción del turismo geológico se puede contar con la ventaja de que su comunicación no sólo puede utilizar las razones turísticas generales de disfrute en viaje del tiempo libre, sino que además puede "apelar" al carácter didáctico, formativo y de enriquecimiento personal de este tipo de viaje. De hecho las propuestas de turismo geológico, integradas con otros aspectos de turismo de naturaleza y el paisaje, pueden funcionar bien como propuestas en familia, reforzando el papel educador del viaje turístico.

En la explotación turística del patrimonio geológico las estrategias de "paquetización" que funcionan perfectamente en otros productos turísticos también son completamente aplicables en la comercialización de este tipo de producto. De hecho, las propuestas geológico-paisajísticas de los operadores de envergadura constituyen normalmente paquetes "clásicos" con una estrategia "clásica" de comercialización, muchos de ellos orientados al

gran consumo. No obstante también son posibles las iniciativas complementarias y de menor escala con una actitud emprendedora en el contexto del turismo geológico.

En definitiva, la orientación del turismo de naturaleza, entre las que podemos incluir las orientaciones geológicas, podría jugar un relevante papel en el sector turístico. No tanto en términos absolutos, ya que los productos convencionales del "sol y playa" son y seguirán siendo la estrella en el mercado turístico tanto español como de la Región de Murcia, pero sí desde luego en términos de la mejora de la imagen de marca de los destinos, de la apertura de opciones más diversas en cuanto a la calidad de la propuesta, y de la satisfacción a un tipo de turista activo e inquieto normalmente de mayor poder adquisitivo.

Experiencias turísticas en la Sierra de Cartagena-La Unión.

J. Manuel Barón López.
Director-Gerente del Parque Minero de La Unión.

1. EL APROVECHAMIENTO TURISTICO.[i]

1.1. Creciente interés por el estudio, protección y recuperación del patrimonio industrial y minero.

1.1.1. Desde hace unos años se ha visto incrementado el interés por el estudio, la protección y la recuperación del patrimonio industrial y minero. Así se han adecuado edificios e instalaciones que han quedado integrados en el paisaje, contribuyendo a no perder esta herencia, salvar el patrimonio minero y ponerlo a disposición de público.

1.2. Interés del público por conocer el pasado.

1.2.1. Igualmente tenemos interés en saber cómo era la vida de nuestros antepasados, sus costumbres y sus formas de vivir y trabajo.

1.3. Turista más preocupado por vivir experiencias.

1.3.1. De esa curiosidad y de los cambios de hábitos en los turistas que quieren vivir experiencias, surge el turismo cultural (ya no son las largas vacaciones en un solo destino, en la nieve, en el campo o solo tomando el sol, el turista busca nuevas experiencias y sensaciones).

1.4. Turismo cultural y sus variantes.

1.4.1. Así surge un nuevo modelo de turismo que permite dar a conocer su patrimonio cultural de forma sencilla y fácil de entender y, a la vez, contribuye a obtener ingresos y crear riqueza y que, en zonas como las Sierra Minera Cartagena-La Unión permite conservar su patrimonio minero. Tras la caída de la actividad minera y el cierre de instalaciones, se han buscado nuevas alternativas para mitigar los efectos económicos, creando museos, parques mineros o centros de interpretación.

1.5. Nuevo modelo de negocio turístico.

1.5.1. El turismo industrial nos acerca a nuestros orígenes, nos descubre cómo, por ejemplo, es el envasado de conservas, la fabricación de cerveza, los secretos de nuestras tradiciones artesanales, de nuestros vinos y alimentos o el caso de que nos ocupa cómo y en qué condiciones trabajaban en las minas de la Sierra Minera.

2. **TURISMO INDUSTRIAL MINERO EN EUROPA.**

2.1. Primeros proyectos en Europa.

2.1.1. Los primeros proyectos de turismo industrial minero surgen en Gran Bretaña y en Alemania. Algunos ejemplos:

2.1.1.1. Minas de Sal de Wieliczka en Polonia (1978)

2.1.1.2. Salitreras Humberstone y Santa Laura de Iquique en Chile. (2005)

2.1.1.3. Minas de hierro en Ironbridge Geroge en Reino Unido (1986)

2.1.1.4. De cobre La Gran Montaña de Cobre de Falum en Suecia (2001)

2.1.1.5. Campamento Minero de Sewel en Chile (2006)

2.1.1.6. La Médulas en España (2007)

Después entre 1992-1994 comienzan los primeros proyectos en España.

3. **TURISMO INDUSTRIAL MINERO EN ESPAÑA.**

3.1. Algunos ejemplos de Turismo Industrial minero.

3.1.1. EL SOPLAO –Cantabria

3.1.2. RIO TINTO –Huelva

3.1.3. MINAS DE ALMADEN – Ciudad Real

3.1.4. PARQUE MINERO DE LA UNION –Murcia

3.1.5. Museo Minero de Escucha –Teruel

3.1.6. Poblado Minero de Bustiello, Museo de la Minería y la Industria, Ruta del Carbón – Asturias

4. **EL PARQUE MINERO DE LA UNION.**

4.1. En la Sierra Minera de Cartagena-La Unión, también se ha llevado a cabo la recuperación del Centro de Interpretación Mina Las Matildes, en las inmediaciones de El Beal, Término Municipal de Cartagena, donde pueden contemplarse castillete, el pozo y dos salas de máquinas.

4.2. Presentación visita guiada.

4.2.1. Las obras del Parque Minero comenzaron en el verano de 2007 con una inversión próxima a los 3.5 millones de euros aportados por los Ayuntamientos de La Unión, Cartagena y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia a través de cuatro de sus Consejerías y del Gobierno central.

4.2.2. El Parque Minero no se trata de una rehabilitación sin más, es devolver el valor de la experiencia a través de mostrar al visitante cómo vivían y trabajaban los antiguos mineros. Así se han recuperado una serie de elementos afines, que más adelante veremos, como hornos de calcinación, filón de estaño o un lavadero de mineral.

4.2.3. Un total de 50.000 m2. para conocer "in situ" el paisaje completo de la antigua industria minera subterránea de los siglos XIX y XX.

Desde la extracción del mineral hasta su lavado y concentración y la posterior obtención de metal en las fundiciones.

4.2.4. Antes del comienzo de la visita, se proyecta un audiovisual que ayuda a entender mejor la historia de La Unión.

4.3. Recorrido por el Camino del 33.

4.3.1. El recorrido del conjunto del Parque Minero se hace a través del Camino del 33 a bordo del Tren Minero. El Camino del 33, fué construido en el año 1933 (de ahí su nombre) unía La Unión con el puerto de Portmán, que nos permite descubrir sus paisajes y elementos de interés.

4.4. Balsa de Estériles.

4.4.1. Nada más comenzar el recorrido se observan las balsas de estériles, que eran zonas habilitadas para arrojar la ganga del mineral, es decir, el material que se descarta al extraer la mena (mineral que se puede extraer de un elemento químico). Esta mena se llevaba a las fundiciones de las que había cerca de 40 en la sierra y en nuestro recorrido se ve el serpentín de la Fundición Trinidad del Rentero.

4.4.2. Este serpentín o zigzag llevaba el mineral desde la fundición hacia la chimenea y en ese trayecto se conseguía enfriar el humo y que se fuese pegando a las paredes las partículas de metal y aprovecharlas en posteriores procesos de fundición.

4.5. Horno de Tostación.

4.5.1. Es uno de los pocos hornos conservados y restaurados en la Sierra Minera. Los hubo a cientos diseminados por la Sierra. En él se introducían minerales como la blenda, que al sufrir el proceso de tostación experimentaban un enriquecimiento de sus niveles metálicos. Al mismo tiempo se conseguía un abaratamiento de los costes de fundición.

4.6. Filón Mina Remunerada.

4.6.1. La Mina Remunerada que era de casiterita (mena de estaño). Este material era muy valorado pero solo está en explotación 20 años, de 1920 a 1940 ya que el mineral se agotó rápidamente.

4.7. Mina Pablo y Virginia.

4.7.1. La Mina Pablo y Virginia, no visitable. Solo se ven los exteriores. Se pueden observar las instalaciones de un antiguo establo, ya que el mineral lo cargaban en mulas, así como la caseta utilizada como fragua o una trituradora.

4.7.1.1. La Tolva. Se inventó para salvar la pendiente entre la bocamina y el camino para transportar el mineral.

4.8. Lavadero Mina Remunerada.

4.8.1. El Lavadero de la Mina Remunerada, donde se separaba la mena de la ganga que data de 1920 y que proviene del sur de Inglaterra. Destaca por ser un lavadero gravimétrico de estaño. Aquí utilizarían un sistema de densidades para separar y concentrar el mineral, cuando salía el mineral por el pozo tolva pasaría a la trituradora y de ahí se llevaría al molino de bolas. En ese molino se formada una especie de lodo que era el que utilizarían para separar el mineral en base a ese sistema de densidades. Este sistema de lavado de material de utilizó hasta 1940. Esta ganga es la que se arrojaban a las balsas de estériles que hemos comentado con anterioridad.

4.9. Mina Agrupa Vicenta.

4.9.1. Tiene sus orígenes en 1869, permaneciendo activa hasta mediados del siglo XX.

4.9.2. A la hora de trabajar la pirita lo hacían siguiendo la veta, de arriba hacia abajo y se ahí que consiguieran alcanzar unos amplios espacios y altas galerías. Así llegaron a alcanzar un total de 5 niveles de los que 4 son visitables y el 5º que se encuentra inundado por un lago rojizo.

4.9.3. En su interior de explican las diferentes alteraciones de la pirita, cómo era el trabajo que desarrollaban los mineros y en qué condiciones, la utilización del marro y martillo al principio y luego la aparición del martillo neumático para abrir los agujeros en cuyo interior se colocaba la dinamita para poder romper el mineral. El martillo aunque reducía el esfuerzo, al provocar tanto polvo que contenía sílice, dio lugar a que ese polvo que se introducía en los pulmones les provocara la enfermedad que conocemos como silicosis y que ha afectado a tantas personas en nuestra comarca.

4.9.4. Cómo era su jornada de trabajo, el sistema de pago de salarios, el cuenta-cuentas para contar el número de vagonetas que sacaban al exterior,

5. ALGUNOS DATOS ESTADISTICOS

5.1. Visitas de Agosto a Diciembre de 2012.

5.1.1. Crisol, Eventos y Comunicación, S.L. empresa gestora de la explotación del Parque Minero de La Unión comenzó a gestionar el Parque Minero de La Unión, en Agosto de 2012, de ahí que es a partir de esta fecha cuando podemos disponer de datos estadísticos

5.1.2. En dicho periodo el número de visitantes fue de 9.912. Distribuidos en los meses de Agosto con 3027, Septiembre con 1.581, Octubre con 1.846, Noviembre con 1.819 y Diciembre con 1.769 visitas, respectivamente.

5.2. Visitas año 2013.

5.2.1. En el año 2013 nos visitaron 27.329 (media mensual 2277)

6. Cuadro comparativo visitas años 2012/2013

6.1.1. En el periodo de referencia que disponemos de Agosto a Diciembre de 2012 y mismo periodo de 2013, las visitas 10.121, experimentaron un aumento del 2%.

6.2. Visitas año 2014

6.2.1. Durante el año 2014, las visitas fueron de 27.749 (media mensual: 2.312) siendo los meses de Abril, Marzo y Agosto con más número de visitantes.

6.2.2. Con respecto al año anterior 2013 ha habido un incremento del 1.54%.

7. Visitas año 2014, según tipo de visitante

7.1.1. En cuanto al tipo de visitantes se han distribuido: Lo que supone que el mayor % corresponde a visitas de tarifa reducida (colegios, universidades, colectivos, agencias de viajes…) con el 44,72%, seguido de tarifa individual con el 22,55%.

8. Procedencia de los visitantes

8.1.1. La distribución porcentual de visitantes al parque, según procedencia en el pasado año 2014 fue, como sigue: 41% de visitantes proceden de Cartagena y su Comarca, 26% resto de la Región de Murcia, 23% del resto de Comunidades Autónomas , el 7% de Extranjeros y el 3% restantes no contesta.

8.2. Encuestas de satisfacción de clientes.

8.2.1. En las encuestas realizas durante los años 2013 y 2014, existe un alto grado de satisfacción de nuestros clientes, siendo destacable el conocimiento del Parque a través de amigos con un 44,19 % de los casos en 2013 y del 40,67 % en el año 2014.

[i] Patrimonio industrial-minero. Recurso turístico de Asturias. Cluster de Turismo 2012

Mesa Redonda 4

“Las cuevas: una oferta turística”

Modera: Andrés Hurtado Martínez

La proyección turística de la Sima de la Higuera (Pliego).

Fernando Gázquez-Sánchez
Department of Earth Sciences. Cambridge University.
G.I. Recursos Hídricos y Geología Ambiental, Universidad de Almería

José María Calaforra Chordi.
G.I. Recursos Hídricos y Geología Ambiental, Universidad de Almería

1.1. Introducción

La Sima de la Higuera (Pliego, Región de Murcia) ha sido habilitada recientemente para actividades de carácter espeleológico, sin embargo poco se ha actuado todavía para dar a conocer al espeleólogo visitante los particulares procesos espeleogenéticos que la generaron lo cual puede ser un valor añadido al gran interés que su visita suscita a los espeleólogos. Los mecanismos de cavernamiento hipogénico estuvieron relacionados con el ascenso de fluidos frecuentemente hidrotermales, con alto contenido en CO2 y de procedencia más o menos profunda, y prácticamente desconectados del flujo superficial. Mediante el estudio de los elementos geomorfológicos de una cavidad y de las características de sus espeleotemas se puede evaluar la importancia que tuvieron los flujos hidrotermales durante la fase espeleogenética y de precipitación mineral. Aquí se describen las morfologías hipogénicas observadas en la Sima de la Higuera (Pliego, Murcia). Estas evidencias espeleogenéticas, junto con las características mineralógicas y geoquímicas de algunos de sus espeleotemas han permitido establecer un modelo evolutivo para esta cavidad. La presente ponencia pretende aportar alguna de las explicaciones que se podrían adjuntar (de forma escrita o virtual, mediante dípticos y/o códigos QR) a la visita de los espeleólogos.

1.2. Entorno geológico y características de la Sima de la Higuera

La Sima de la Higuera está ubicada en la Sierra de Espuña, en el término municipal de Pliego (Región de Murcia). Su entrada se encuentra a 485 m s.n.m y está coronada por una gran higuera, a la que debe su nombre. Las labores de exploración espeleológica de esta sima-cueva empezaron en 1997 aunque existen evidencias de que su descubrimiento fue anterior a esta fecha (Club Cuatro Pico y Club Pliego Espuña, 2001; Ferrer, 2010). Su desarrollo conocido es de 5500 metros y la profundidad máxima alcanzada es de 156 metros con

respecto a la entrada del pozo y de 82 con respecto a su base. La cavidad se desarrolla en conglomerados y calizas del Oligo-Mioceno relativamente fracturadas debido a empujes dirigidos en dirección NW-SE que dieron lugar a un conjunto de diaclasas y fallas que controlaron su morfología, sobre todo en sus niveles más profundos. El entorno de la cueva aparecen importantes manantiales hidrotermales con temperaturas comprendidas entre 30 y 50 ºC, entre los que destacan los de las localidades de Mula y Archena, a 10 y 20 km de la cueva, respectivamente (Baños, 1995). El alto flujo calorífico se debe al relativo adelgazamiento de la corteza terrestre y a la presencia de masas magmáticas recientes originadas por erupciones volcánicas que tuvieron lugar hace aproximadamente un millón de años (Pinuaga-Espejel et al., 2000).

La cueva presenta marcadas evidencias que apuntan a un hipogénico, como indican la presencia de formas de disolución específicas de cavidades hipogénicas así como espeleotemas relacionados típicamente con este tipo de sistemas hidrotermales. Su elevada temperatura ambiental (18.6 - 21.7 ºC) con respecto a la media exterior (13.8 ºC), y su ligero aumento hacia las zonas más profundas, indica una importante anomalía térmica positiva que podría apuntar a un origen relativamente reciente. La humedad relativa del aire oscila entre 87.5 y 90 % (Club Cuatro Pico y Club Pliego Espuña, 2001).

Aunque las evidencias en cuanto a espeleotemas y formas espeleogenéticas apuntan a que los aportes de agua a la cueva en el pasado fueron de origen hidrotermal y profundo, actualmente la entrada de agua es únicamente de origen meteórico, y se produce mediante infiltración. La presencia de espeleotemas vadosos generados por goteo (estalactitas, estalagmitas…) es muy escasa y se limita a los sectores más someros, en torno a -74 m y por encima del nivel de la Sala de la Bañera.

1.3. Formas de cavernamiento hipogénico

La Sima de la Higuera alberga una gran cantidad de elementos morfológicos poco convencionales que apuntan a que su origen es distinto del descrito tradicionalmente para cuevas epigénicas, generadas a partir de la infiltración de agua meteórica. En los niveles superiores y en el pozo de acceso aparecen elementos típicos de espeleogénesis hipogénica como son las costras de corrosión, constituidas por calcita micritizada cuyo origen está relacionado con la interacción entre el agua hidrotermal de carácter ácido y la roca de caja

carbonática. Por otro lado, también se observan formas típicas de erosión freática, como son los scallops, en este caso de gran tamaño e indicando flujos lentos y ascendentes, así como cúpulas y domos de corrosión de poco desarrollo.

En los niveles intermedios, en torno a la Sala de la Bañera (-85 m), se han observado canales de corrosión (*bubble's trails*) en el techo, cuyo origen está relacionado con la interacción en condiciones freáticas entre la roca de caja carbonática y la fase gaseosa ("burbujas") como consecuencia del alto contenido en CO2 y/o H2S que normalmente presenta el agua termal (Forti, 1996; Audra et al., 2009). Por otro lado, sobre los espeleotemas tipo "nubes" que aparecen en el techo de la Sala de los Fantasmas se han observado surcos, en ocasiones de varios centímetros de profundidad, también relacionadas con la corrosión provocada por el ascenso de burbujas de CO2. La entrada de agua termal en los niveles intermedios de la cavidad se produjo principalmente a través de una gran fractura que aparece en la parte inferior de la Sala Paraíso (-98 m) y que se habría comportado como una vía preferencial de alimentación (*feeder*) de agua cargada en CO2 de origen profundo y que ascendía a los sectores superiores a través de esta sala.

La morfología de la cueva en los niveles inferiores a la Sala Paraíso cambia considerablemente con respecto a los sectores más someros. La ausencia de formas de disolución preferencial debido al ascenso de burbujas de CO2 da paso a formas de disolución freática tipo "*pendants*". Estas diferencias morfológicas están relacionadas con los distintos mecanismos de disolución ácida condicionados por las diferencias en la presión hidrostática a la que estuvo sometido el CO2 disuelto en el agua. Durante el ascenso del agua hacia los niveles superiores la presión hidrostática disminuía, dando lugar a un aumento del volumen de la fase gaseosa y en consecuencia de las burbujas, que se canalizaban generando formas de disolución verticales y ascendentes (tubos y surcos de burbujas). Otras formas de corrosión, en este caso de carácter vadoso, aparecen en los niveles inferiores de la cavidad. En una etapa posterior a la precipitación de calcita hidrotermal en forma de venas que rellenan fracturas de la roca caja, el ascenso de aire caliente cargado de vapor de agua procedente de niveles más profundos dio lugar a condensación sobre las paredes de la Galería del Manganeso, cuya temperatura era ligeramente inferior a la del aire de origen profundo. El agua condensada provocó la disolución de la roca, proceso que pudo verse incrementados en consecuencia a la alta concentración de CO2 en el aire de la cueva, que en

la actualidad está en torno a 2000 ppm y pudo ser mayor en el pasado debido a la intensa desgasificación de CO2 del agua hidrotermal que se encontraba por debajo de este nivel.

Durante este periodo se generaron elementos tipo "*boxwork*" constituidos por láminas de calcita de textura sacaroidea que anteriormente rellenaban fracturas de la roca caja y que en la actualidad se proyectan desde las paredes y techos de la cavidad. Este tipo de estructuras se formaron debido a la menor resistencia a la disolución que presenta la roca encajante con respecto a los rellenos carbonáticos hidrotermales. En la Galería del Manganeso el "boxwork" aparece visiblemente alterado y cubierto por pátinas oscuras azuladas que han resultado estar compuestas por óxidos de Fe y Mn.

1.4. Espeleotemas de origen hidrotermal

La gran mayoría de espeleotemas que aparecen en la Sima de la Higuera son de origen subacuático y precipitaron a partir de agua altamente saturada en carbonato cálcico. En general, este tipo de espeleotemas se generan como consecuencia del carácter hidrotermal de la disolución y al alto contenido en CO2 de procedencia profunda relacionado con la génesis hipogénica de las cavidades.

En esta cavidad se ha observado una gradación en profundidad en cuanto a las características de los espeleotemas, que estuvieron controladas por el grado de saturación en carbonato cálcico de la disolución a su vez relacionado con la presión hidrostática a la que estaba sometida la solución. De este modo, en los niveles más profundos se produjo la precipitación de cristales de calcita de mayor tamaño, en relación a los procesos de desgasificación lenta y baja saturación en carbonato cálcico de la disolución. A medida que los fluidos ascendieron el proceso de desgasificación se intensificó y precipitaron otro tipo de espeleotemas freáticos, como por ejemplo las "nubes de cuevas" o las folias (Figs. 3D y 4A, B). Estas formaciones se generaron en zonas cercanas a la superficie freática, donde los procesos de desgasificación se hicieron más activo y dieron lugar a la precipitación de calcita sobre las paredes de las galerías, así como a la disolución de las formaciones del techo debido al ascenso de burbujas de CO2.

En fases posteriores el nivel freático del acuífero descendió progresivamente. En esta situación trifásica (agua-aire-roca) se favoreció la precipitación de calcita flotante sobre la

superficie del agua, debido a la intensa evaporación y desgasificación condicionadas por la gran diferencia de temperatura y pCO2 entre el agua y el aire de la cueva. Este proceso pudo darse inicialmente en las galerías más superficiales, aunque las acumulaciones de calcita flotante son más escasas en estos niveles, probablemente debido a los procesos de erosión y disolución durante las fases vadosas más recientes. Sin embargo, estos depósitos aparecen profusamente en el resto de la cueva, siendo especialmente importantes en la Sala Paraíso (-98 m) y la Sala Cuatro Caminos (-117 m).

Ligados a la precipitación de estas láminas de calcita se formaron conos de calcita flotante que son especialmente espectaculares en la Sala de los Fantasmas y en la Sala Paraíso. Estas formaciones epifreáticas están relacionadas con el hundimiento de láminas de calcita flotante debido al impacto continuado de goteos procedente del techo. La acumulación subacuática de estos depósitos sobre el suelo de la cavidad da lugar a espeleotemas en forma de cono (Hill y Forti, 1997; Audra et al., 2002). Sin embargo, de los 94 conos inventariados en la Sala Paraíso, 56 presentan la peculiaridad de ser "dobles". Sobre un primer cono aparece un segundo, de similares características (Gázquez y Calaforra, 2013). Mediante el mismo mecanismo genético de hundimiento de láminas de calcita flotante se generaron las "torres de coral" que aparecen en torno al Lago de la Bañera. Sin embargo, en este caso la lámina de agua fue de escasos centímetros y el goteo sobre la misma estuvo mejor distribuido espacialmente. De este modo precipitaron pequeños conos de calcita con una altura media de entre 1 y 10 cm y con mayor densidad espacial que en el caso de los conos gigantes de la Sala Paraíso.

Finalmente, cuando el nivel freático principal abandonó definitivamente la cavidad las condiciones freáticas tornaron a vadosas. En esta nueva situación se activaron los procesos de condensación y corrosión que afectaron especialmente a la roca caja, que había sido ya alterada durante la fase freática. En estas circunstancias también se produjo la disolución de la parte apical de algunos conos debido al goteo continuado de agua subsaturada en calcita, confiriendo a estos espeleotemas el aspecto de "volcanes".

La gran abundancia de formas no relacionadas con la infiltración de agua meteórica convierte a la Sima de la Higuera en un ejemplo poco frecuente de cavidad hipogénica.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por los fondos del Grupo de Recursos Hídricos y Geología Ambiental de la UAL. Los autores agradecen a Pepe Liza, Andrés Ros y Tomás Rodríguez su colaboración desinteresada en el trabajo de campo.

BIBLIOGRAFÍA

Audra, Ph., Bigot, J.Y. y Mocochain, L. 2002. Hypogenic caves in Provence (France). Specific features and sediments. *Acta Carsologica*, 31 (3), 33-50.

Audra, Ph., Mocochain, L., Bigot, J.Y. y Nobécourt, J.C. 2009 The association between bubble trails and folia: a morphological and sedimentary indicator of hypogenic speleogenesis by degassing, example from Adaouste Cave (Provence, France). *International Journal of Speleology*, 38 (2), 93-102.

Baños, J. 1995. Los baños terminales minero-medicinales de Alhama de Murcia. *Memorias de Arqueología*, 5, 354-381.

Club Cuatro Pico y Club Pliego Espuña. 2001. Sima de la Higuera. El mayor complejo subterráneo topografiado de la Región de Murcia. *Subterránea*, 16, 35-41.

Ferrer, V. 2010. La Sima de la Higuera (Pliego-Murcia). 80 pp.

Forti, P. 1996. Thermal karst systems. *Acta Carsologica*, 25, 99-117.

Gázquez, F., Calaforra, J.M. y Rull, F. 2012. Boxwork and ferromanganese coatings in hypogenic caves: an example from Sima de la Higuera Cave (Murcia, SE Spain). *Geomorphology*, 177-178: 158-166

Gázquez, F. y Calaforra, J.M. 2013. Origin of double-tower raft condes in hipogenic caves. Earth Surface and Landform Processes. 38, 1655–1661.

Hill, C.A. y Forti, P. 1997. Cave minerals of the World 2. National Speleological Society, Huntsville. 461 pp.

Kampschuur, W., Langeberg, C.W., Montenat, Ch., Pignatelli, R. y Egeler, C.G. 1972. Mapa Geológico de España 1:50.000, hoja nº 933 (Alcantarilla). IGME, Madrid.

uaga-Espejel, J.I., Martínez Parra, M., González Casal, I. 2000. Potencial hidromineral de la Región de Murcia. En: Panorama actual de las aguas minerales y Mineromedicinales en España. pp. 361-373. Madrid.

Imágenes para la exposición espeleológica "Spéléorama" en el viaducto de Millau (Francia).

Ferrer Víctor.
La Salle 3D International Team.

Michel Renda.
La Salle 3D International Team.

La Fédération Française de Spéléologie celebró sus 50 años. Para celebrar dicho evento realizamos una exposición en el área de la autopista del Viaducto de Millau que es el más alto de Europa. Una sala de exposiciones del Conseil Général de l'Aveyron fue utilizada durante cuatro meses. La gran mayoría de los turistas hacen una parada para admirar la vista del Viaducto. Los turistas que paran en esta área son más de un millón cada año.

En esa sala de exposición temporal los visitantes, normalmente, no se quedan más de cinco minutos.

La problemática era conseguir dar en ese corto espacio de tiempo el máximo de información sobre el medio subterráneo de manera bastante sencilla, sin usar palabras científicas, sin textos, solo imágenes con fuerte impacto.

La exposición se basó en el mural panorámico «La Fresque», compuesto por más de 310 imágenes de las cuevas más representativas del mundo, formando una "topofotografía" con una medida de 9x2 metros en alta resolución. Esta gran imagen es un "viaje bajo el horizonte", desde las cuevas de hielo en Austria, o buceando en los cenotes de México, pasando por la Grotte Chauvet y el arte parietal, los ríos subterráneos de Cuba, la cueva hidrotermal de la Higuera, la cueva de Lechuguilla en EU, las cuevas de las minas de Naica (México) y Cerdeña y las cavidades de nuestras regiones Mediterráneas.

El viaje da una visión general de la diversidad y la riqueza de este "mundo oculto".

El recurso de esa cueva "virtual" abre la curiosidad, no se puede empezar la lectura visual sin llegar hasta el fin.

En unas palabras podemos descubrir todas las actividades que ofrece la espeleología: geología, prehistoria, climatología, paleontología, cristalografía, biología, etc.

La ilustración ha sido realizada por Víctor Ferrer quién ha participado con su archivo de imágenes de cuevas de España, Francia e Italia y con Michel Renda y Antonio Danieli que también han aportado el archivo de La Salle 3D International Team.

Junto a este gran panel, se puede ver en un televisor 3D de 140 cm, tres audiovisuales, de gran calidad de 5 minutos cada uno, realizados también por "La Salle 3D International Team", y que muestran al público fotografías de impresionantes cuevas en 3 dimensiones.

Resultado: en cuatro meses, de mayo hasta agosto 2011, más de 50 000 visitantes vieron esa exposición y se quedaron aproximadamente un cuarto de hora mirándola, o sea 3 veces más de lo normal.

Lo más interesante es lo que han escrito en el "libro de oro" que estaba a su disposición. La mayor parte son niños que han escrito y dibujado entusiasmados, y eso es un gran éxito.

Esta misma exposición puede verse ahora en el museo del Gran Aven de Orgnac (Grand Site de France) hasta fin de noviembre 2015.

En Cuba, y particularmente en Matanzas, donde se encuentra la cueva turística de Bellamar, se realizó un centro multifuncional de educación ambiental dedicado al karst y a la permacultura con laboratorio didáctico y científico para recibir al público y también a las escuelas.

Ese centro es financiado con una contribución sobre el billete de la entrada de la cueva turística que propone un audiovisual en estereoscopia realizado por "La Salle International Team" a través el proyecto Bellamar.

Ahora en Cuba, casi todos los Parques Nacionales se han dotado de un televisor 3D y proyectan audiovisuales para los turistas.

La estereoscopia posee un poder fantástico para capturar la atención, con la fuerza de esas imágenes, no se necesitan comentarios o discursos a veces fastidiosos.

Gracias a fotógrafos y asociaciones que han aportado puntualmente otras imágenes hemos podido completar nuestra idea y transformarla en una herramienta didáctica.

Palabras clave. Mural fotográfico, Exposición, Explorar, Estudiar, Proteger.

Ayuntamiento de Pliego

integral
SOCIEDAD PARA EL DESARROLLO RURAL

Región de Murcia

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

LEADER

PROYECTO COFINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural:

Europa invierte en las zonas rurales