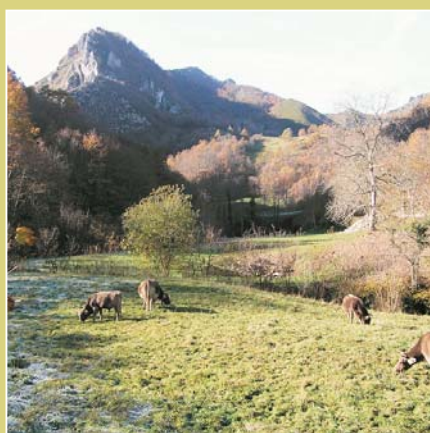
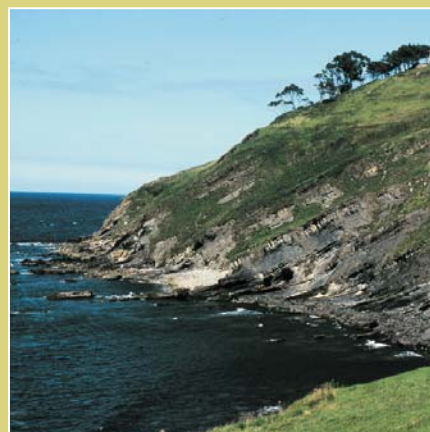
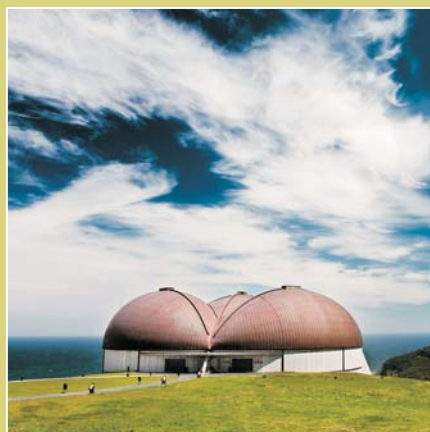


Resúmenes de la VII Reunión de la Comisión de Patrimonio Geológico

**Museo del Jurásico de Asturias (MUJA)
Colunga, 28, 29 y 30 de junio de 2006**



José Carlos García-Ramos, Montserrat Jiménez-Sánchez, Laura Piñuela,
María José Domínguez Cuesta, Carlos López Fernández (Editores)

PRESENTACIÓN

VII Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico

Museo del Jurásico de Asturias (MUJA), Colunga del 28 al 30 de Junio de 2006

Estimados participantes,

El Comité Organizador desea daros la bienvenida a la VII Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico. Esta reunión pretende constituir un foro de encuentro entre los científicos interesados en el estudio y revalorización del patrimonio geológico tanto a nivel nacional, como internacional.

Asimismo, deseamos agradeceros vuestras contribuciones, que se concretan en un total de treinta y ocho comunicaciones (18 comunicaciones orales y 20 posters) dentro de las cuales se tratarán diversos aspectos relacionados con el Patrimonio Geológico tales como: métodos de trabajo, gestión del Patrimonio Geológico, declaración de Puntos de Interés Geológico, integración en los espacios naturales protegidos y Patrimonio Minero. La presentación de las comunicaciones, cuyos resúmenes se presentan aquí, se ha estructurado en cuatro líneas temáticas:

1. Inventario, conservación y divulgación de Patrimonio Geológico.
2. Patrimonio Geológico: implicaciones en legislación, gestión y planificación territorial.
3. Patrimonio Paleontológico: inventario e impacto social
4. Aportaciones de la Hidrogeología y la Geomorfología a los estudios de Patrimonio Geológico

El Principado de Asturias posee un sustrato geológico con una gran diversidad litológica, y una gran complejidad estructural, sin olvidar su riqueza paleontológica, uno de cuyos principales exponentes son los restos de vertebrados del Jurásico que actualmente se conservan en el MUJA, sede de la Reunión. El interés patrimonial de los yacimientos paleontológicos fuera de nuestras fronteras será resaltado durante el congreso con la realización de una conferencia sobre yacimientos icnológicos italianos. Al interés geológico de la región asturiana hay que añadir una importante riqueza minera, que incluye explotaciones como las de carbón, tradicionalmente desarrolladas en la Cuenca Carbonífera Central, o las explotaciones de oro ya conocidas desde la época del poblamiento romano. Por otra parte, a finales de los noventa, el Gobierno del Principado de Asturias creó una importante red de espacios naturales protegidos, en los que los valores geológicos se encuentran entre las características más relevantes no sólo desde el punto de vista científico, sino también, turístico. Dos de las conferencias invitadas se refieren al tratamiento de algunos de estos aspectos: la historia del oro en Asturias y el papel de la Geología en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias.

Por último, se han programado dos excursiones, que contemplan los aspectos geológicos, paisajísticos y divulgativos de dos sectores de Asturias. Por una parte, la cuenca alta del río Nalón: (Parque Natural de Redes, y Cuenca Carbonífera Central) y la Costa de los Dinosaurios y el karst de Ardines. Esperamos que la reunión sirva a los asistentes como acicate para adentrarse en el conocimiento de la riqueza patrimonial que encierra el Principado de Asturias.

COMITÉ ORGANIZADOR

José Carlos García-Ramos, Universidad de Oviedo; Museo del Jurásico de Asturias, MUJA
Joaquín García-Sansegundo, Universidad de Oviedo
Montserrat Jiménez Sánchez, Universidad de Oviedo
Agustín Martín Izard, Universidad de Oviedo
Laura Piñuela Suárez , Universidad de Oviedo; Museo del Jurásico de Asturias, MUJA

SECRETARÍA TÉCNICA DEL COMITÉ ORGANIZADOR

María José Domínguez Cuesta, Universidad de Oviedo
Carlos López Fernández, Universidad de Oviedo
Eva Martos de la Torre, Universidad de Oviedo
Mónica Meléndez Asensio, Instituto Geológico y Minero de España; Universidad de Oviedo

COLABORADORES

José Antonio Águeda Villar, Universidad de Oviedo
Pedro Farias Arquer, Universidad de Oviedo
Susana Fernández Menéndez, Universidad de Oviedo
Manuel Gutiérrez Claverol, Universidad de Oviedo
Carlos Luque Cabal, Universidad de Oviedo
Alfonso Meléndez Hevia, Universidad de Zaragoza
Luis Miguel Rodríguez Terente, Universidad de Oviedo
Jose Ignacio Ruiz-Omeñaca, Museo del Jurásico de Asturias (MUJA)
José Antonio Sáenz de Santamaría (GEHMA, Geología y Geotecnia, S. L.)
Carlos de Santisteban Bové, Universidad de Valencia

COMITÉ CIENTÍFICO

Luis Alcalá Martínez. Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis

José Antonio Andrés Moreno. Diputación General de Aragón

Arantxa Aramburu Artano. Universidad del País Vasco

Daniel Baretino Fraile. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en la Comunidad Autónoma de Madrid

José Pedro Calvo Sorando. Instituto Geológico y Minero de España

José Ignacio Canudo Sanagustín, Universidad de Zaragoza

Enrique Díaz Martínez. Instituto Geológico y Minero de España.

Juan José Durán Valsero. Instituto Geológico y Minero de España

Javier Gracia Prieto. Universidad de Cádiz.

Francisco Guillén-Mondéjar. Universidad de Murcia.

Alberto Marcos Vallaure. Universidad de Oviedo.

José María Mata Perelló. Universidad Politécnica de Cataluña.

Guillermo Meléndez Hevia. Universidad de Zaragoza.

Rosana Menéndez Duarte, Universidad de Oviedo.

Luis Nieto Albert. Universidad de Jaén.

Félix Pérez-Lorente. Universidad de La Rioja.

Isabel Rábano. Instituto Geológico y Minero de España

Blanca Ruiz Zapata. Universidad de Alcalá de Henares

Jaime Truyols Santonja. Universidad de Oviedo.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	1
EL ORO DE ASTURIAS: DE LOS ROMANOS A RÍO NARCEA GOLD MINES	9
<i>Daniel Arias Prieto</i>	
ASPECTOS GEOLÓGICOS EN EL PLAN DE ORDENACIÓN DE RECURSOS NATURALES DE ASTURIAS....	12
<i>Rosana Menéndez Duarte</i>	
YACIMIENTOS ICNOLÓGICOS ITALIANOS: SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECTOS DE VALORIZACIÓN... 13	
<i>Marco Avanzini</i>	
EL PARQUE NACIONAL VIÑALES: UN ESCENARIO DE INTERÉS GEOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO Y BIOLÓGICO EN EL OCCIDENTE DE CUBA.	16
<i>J. L. Corvea-Porras , R. Novo-Carbó , I. de Bustamante-Gutiérrez y J. M. Sanz-García</i>	
DIAGNOSIS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE CATALUÑA Y RECOMENDACIONES PARA SU CONSERVACIÓN.....	17
<i>N. Herrero Martínez</i>	
PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL DE CASTRILLÓN, ASTURIAS.....	18
<i>M. Arbizu e I. Méndez-Bedia</i>	
LA FALLA DE RIBADESELLA (ASTURIAS): VALOR DIDÁCTICO Y PATRIMONIAL.....	19
<i>J. C. García-Ramos, J. L. Alonso y L. Piñuela</i>	
LOS MINERALES DE CATALUÑA EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO GEOMINERO (IGME). REVISIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS EJEMPLARES.....	20
<i>A. Paradas Herrero y E. Boixereu-Vila</i>	
LA DUALIDAD CONSERVACIÓN-DEGRADACIÓN EN GEORRECURSOS LIGADOS A LA ACTIVIDAD ANTRÓPICA. EL EJEMPLO DEL SISTEMA ALUVIO-TRAVERTÍNICO DE FRAILES (PROVINCIA DE JAÉN)21	
<i>L.M. Nieto, F. García-García y J.M. Castro</i>	
MIEMBRO LOS ARAPILES (FM. ARENISCAS DE SALAMANCA, CRETÁCICO TERMINAL-PALEOCENO): PUNTO DE INTERÉS GEOLÓGICO E HISTÓRICO	22
<i>G. Alonso Gavilán, J. García Talegón, E. Molina Ballesteros y M. Bartolomé</i>	
PROPUESTA DE DIVULGACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLOGICO CATALÁN.....	23
<i>C. Restrepo Martínez</i>	
LOS PLIEGUES DE BAÍÑA: PROPUESTA DE UN MIRADOR GEOLÓGICO PARA UNA NUEVA TEORÍA.....	24
<i>P. Fandos Rodríguez</i>	
LOS ESTUDIOS CIENTÍFICOS COMO HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DEL MONUMENTO NATURAL “CUEVA DE CASTAÑAR” (EXTREMADURA).....	25
<i>P. Muñoz Barco , A.M. Alonso-Zarza, S. Sánchez-Moral , E. Martínez Flores, S. Cuezva , I. Gil-Peña , J. Lario y A. Martín-Pérez</i>	
PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE GIRONA (PATRIMONI GEOLÒGIC DE LES TERRES GIRONINES)	26
<i>L. Pallí Buxó, C. Roqué Pau y R. Linares Santiago</i>	

INVENTARIO DE ESPACIOS DE INTERÉS GEOLÓGICO DE CATALUNYA (INVENTORY OF SITES OF GEOLOGICAL INTEREST IN CATALONIA).....	27
<i>N. Herrero Martínez y S. Grau Tort</i>	
EL PATRIMONIO GEOLÓGICO; DESDE EL “CRITERIO EXPERTO” HACIA UN MODELO MÁS OBJETIVO.	28
<i>V. M. Bruschi, J. M. Sarabia, A. González Díez y A. Cendrero</i>	
LA CAPA CONGLOMERADOS DE LA PEÑA DE HIERRO (CRETÁCICO TERMINAL-PALEOCENO) (CUEVA DE LA MÚCHARES, SALAMANCA): PUNTO DE INTERÉS COMO PATRIMONIO GEOLÓGICO	29
<i>G. Alonso Gavilán, J. García Talegón, E. Molina Ballesteros y M. Bartolomé</i>	
LOS FÓSILES HUMANOS DE LAS MINAS DEL ARAMO: ¿ENTERRAMIENTOS RITUALES O ACCIDENTES LABORALES?	30
<i>P. Fandos Rodríguez</i>	
EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DENTRO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA COMARCA MINERA DEL BAGES (CATALUNYA CENTRAL, DEPRESIÓN GEOLÓGICA DEL EBRO).....	31
<i>J. M. Mata-Perelló, R. Mata Leonart, C. Mesa Vilchez y M. Vila Rodríguez</i>	
EL <i>PARC GEOLÒGIC I MINER DEL BAGES</i> DENTRO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA COMARCA MINERA DEL BAGES (CATALUNYA CENTRAL, DEPRESIÓN GEOLÓGICA DEL EBRO).....	32
<i>J. M. Mata-Perelló, R. Mata Leonart, C. Mesa Vilchez y M. Vila Rodríguez</i>	
CATÁLAGO PARA UN INVENTARIO DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA COMARCA DE LA RIBAGORZA (HUESCA, ARAGÓN, PIRINEOS).....	33
<i>J. M. Mata-Perelló, y J. Vilaltella Farràs</i>	
FICHA DE DATOS PARA UN INVENTARIO DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO, ENSAYO EN LA COMARCA DE LA RIBAGORZA (Huesca, Aragón, Pirineos)	34
<i>J. M. Mata-Perelló, y J. Vilaltella Farràs</i>	
ES NECESARIA UNA LEY PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEODIVERSIDAD Y DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO? ALGUNAS CONSIDERACIONES	35
<i>L.M. Nieto, F. Pérez-Lorente, F. Guillén-Mondéjar y E. Díaz-Martínez</i>	
PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO MINERO DE LA ZONA ZARUMA-PORTOVELO (ECUADOR).....	36
<i>E. Berrezueta, M. J. Domínguez Cuesta, P. Carrión, G. Herrera Franco y T. Berrezueta</i>	
LA COLABORACIÓN ENTRE LOS EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA, LOS ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL Y LOS DEFENSORES DE MEDIO NATURAL. EL EJEMPLO DE JUMILLA (MURCIA)	37
<i>C. Arias, L. Vilas, R. Giménez, P. Herranz, C. Herrero, R. Martínez y F. Coruña</i>	
<i>GEOPARQUE AROUCA</i> , UN NUEVO PROYECTO PARA EL ESTUDIO, CONSERVACIÓN Y PROMOCIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO EN PORTUGAL.....	38
<i>A. A. Sá, I. Rábano, J.C. Gutiérrez-Marco, J. Brilha, M. Cachão, H. Couto, J. Medina, D. Rocha y M. Valério</i>	
LOS YACIMIENTOS CON RESTOS DE DINOSAURIOS DEL JURÁSICO SUPERIOR Y CRETÁCICO INFERIOR EN LA COMARCA DE LOS SERRANOS (VALENCIA). HISTORIA DE UN PATRIMONIO CIENTÍFICO CON PROYECCIÓN EN EL DESARROLLO LOCAL	39
<i>M. Suñer, C. de Santisteban y Á. Galobart</i>	
EL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO DE LA CORDILLERA IBÉRICA NORORIENTAL: YACIMIENTOS DE INVERTEBRADOS JURÁSICOS EN LOS PARQUES CULTURALES DEL RÍO MARTÍN Y MAESTRAZGO (TERUEL)	40
<i>G. Meléndez, J. Ramajo, J. Bello y M. Soria</i>	

LOS YACIMIENTOS DE DINOSAURIOS DE RIODEVA (TERUEL) COMO ELEMENTO DINAMIZADOR LOCAL.....	41
<i>L. Alcalá, A. Cobos y R. Royo-Torres</i>	
COLECCIONES DE INVERTEBRADOS JURÁSICOS EN EL MUSEO GEOMINERO (IGME).....	42
<i>G. Delvene, G. Meléndez y S. Menéndez</i>	
RENTABILIZANDO SOCIALMENTE EL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO: LOS ÚLTIMOS DINOSAURIOS EUROPEOS (ARÉN, HUESCA).....	43
<i>J. I. Canudo, J. A. Andrés, J. L. Barco, P. Cruzado-Caballero, G. Cuenca-Béscos, R. Royo-Torres, C. J. Rubio, C. Rubio y J. I. Ruiz-Omeñaca</i>	
EL MUJA, UNA COLECCIÓN EXCEPCIONAL DE HUELLAS DE DINOSAURIOS Y DE OTROS REPTILES DEL JURÁSICO SUPERIOR DE ASTURIAS.....	44
<i>J. C. García-Ramos, L. Piñuela y J. I. Ruiz-Omeñaca</i>	
PATRIMONIO GEOLÓGICO EN CUEVAS PREHISTÓRICAS DE ASTURIAS: MÉTODOS DE TRABAJO EN LA CUEVA DE TITO BUSTILLO (RIBADESELLA).....	45
<i>M. Jiménez-Sánchez, A. Aramburu, E. Martos de la Torre y M. J. Domínguez Cuesta</i>	
VALORES GEOMORFOLÓGICOS EN EL ENTORNO NATURAL, HISTÓRICO Y ARTÍSTICO DEL VALLE DE VALSAIN (SEGOVIA).....	46
<i>T. Bullón Mata</i>	
PROPUESTA DE DECLARACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO EN LOS ACUÍFEROS JURÁSICOS DE GIJÓN-VILLAVICIOSA (ASTURIAS): NACIMIENTO DEL RÍO ESPAÑA, NACIMIENTO DEL RÍO PEÑA DE FRANCIA, CUEVA DEL LLOVIU Y FUENTE DE LA RUXIDORA.....	47
<i>B. González Fernández, M. Meléndez Asensio, E. Menéndez Casares y M. Gutiérrez Claverol</i>	
EL CORRAL DEL VELETA: ENCLAVE GEOGRÁFICO SINGULAR DEL PARQUE NACIONAL DE SIERRA NEVADA.....	48
<i>A. Gómez Ortiz</i>	
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, DINÁMICAS Y SEDIMENTOLÓGICAS DE LOS ESTUARIOS CANTÁBRICOS: PATRIMONIO Y DIVERSIDAD GEOLÓGICA.....	49
<i>G. Flor y G. Flor Blanco</i>	
METODOLOGÍA DE VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE LUGARES DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO EN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. SU APLICACIÓN AL PARQUE NACIONAL DE LOS PICOS DE EUROPA (NO ESPAÑA).....	50
<i>J. J. González-Trueba y E. Serrano</i>	
PROPUESTA DE DECLARACIÓN DE PUNTO DE INTERÉS GEOLÓGICO: EL KARST Y LOS MEANDROS DEL NORA ENTRE CAYÉS Y PRIAÑES (ASTURIAS).....	51
<i>B. González Fernández y E. Menéndez Casares</i>	
PUNTOS DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ASTURIAS: “AGUAS SINGULARES”.....	52
<i>M. Meléndez Asensio, C. Nuño Ortea y A. Rebollar Quirós</i>	
EL PATRIMONIO GEOLÓGICO COMO RECURSO DIDÁCTICO: UN EJEMPLO EN LA RUTA DEL ALBA (PARQUE NATURAL DE REDES, SE ASTURIAS).....	53
<i>M. Jiménez-Sánchez, J. M. Valderrábano-Luque, E. Martos de la Torre y M. J. Domínguez Cuesta</i>	

RESÚMENES DE CONFERENCIAS INVITADAS

El oro en Asturias: de los Romanos a Río Narcea Gold Mines

Daniel Arias Prieto

Aspectos geológicos en el Plan de Ordenación de Recursos Naturales de Asturias

Rosana Menéndez Duarte

Yacimientos icnológicos italianos: situación actual y proyectos de valorización

Marco Avanzini

EL ORO DE ASTURIAS: DE LOS ROMANOS A RÍO NARCEA GOLD MINES

Daniel Arias Prieto

Departamento de Geología, Universidad de Oviedo. C/ Arias de Velasco, s/n 33005 Oviedo darias@geol.uniovi.es

El oro siempre ha sido el metal más codiciado por el hombre y sin duda, así va a seguir siéndolo hasta el final de la humanidad. La presencia del dorado metal en Asturias era conocida desde antes de nuestra era. Así, los astures lo extraían esencialmente de los sedimentos de nuestros ríos y elaboraban con el mismo preciosas joyas y abalorios. Esta primitiva minería del oro en Asturias aparece reflejada en los escritos del historiador romano Estrabón, que habla de nuestra tierra como un lugar pobre pero con riquezas en sus entrañas que son extraídas por los astures, a los que se refiere como “pálidos escrutinadores de las montañas”.

Probablemente, la presencia de oro en las tierras de los astures fue el principal argumento del Imperio Romano para la conquista de nuestras tierras: no en vano, se conocen en el antiguo solar Astur más de 3000 explotaciones romanas que estuvieron activas a lo largo de casi tres siglos. La explotación del oro por los romanos marca el primer periodo del auge minero por este metal en nuestras tierras. Así, durante los años de dominación romana toda la actividad del Imperio en Asturias se centraba en la minería del oro. Esta actividad minera aparece reflejada con extraordinaria precisión en la “Historia Natural” de Plinio el Viejo, que fue insigne naturalista y responsable de la minería romana como “Procurator Metallorum” del Imperio en Hispania.

Los romanos, además de extraordinarios constructores de calzadas y puentes, fueron grandes prospectores y mineros. La exploración y explotación de los yacimientos auríferos era confiada a los militares. Las legiones contaban con personal especializado en la búsqueda de oro y otros metales, cuya herramienta principal de prospección era batea, técnica geoquímica que aún se utiliza en nuestros días. Se buscaba la presencia de oro en arroyos y ríos, y una vez detectado, se recorrían las laderas colindantes buscando los yacimientos primarios.

El oro descubierto en los sedimentos de arroyos y ríos era explotado en los mismos lavando las arenas y concentrando el oro por gravedad. Para ello, se llegaron a construir túneles, como el de Montefurado (Orense), para cambiar el curso del Sil y beneficiar el oro de su cauce. También se explotaba descubierto en los sedimentos terciarios y cuaternarios, con la técnica de explotación de “ruina montium”. El parangón de explotación en el antiguo solar Astur son Las Médulas, en El Bierzo, donde se movieron más de 30 millones de metros cúbicos, generándose con esta explotación un lago artificial, el Lago de Carucedo, que aún existe en nuestros días. Para el desarrollo de la impresionante explotación aurífera de Las Médulas, los romanos construyeron cientos de kilómetros de canales, perfectamente adaptados a las curvas de nivel con una pendiente uniforme, con los que traían el agua de la Sierra del Teleno. Introduciendo esta agua en las galerías horadadas en los sedimentos terciarios se producía el derrumbe de la montaña, canalizándose los sedimentos hacia el Lago de Carucedo, donde los materiales más pesados, entre ellos el oro, eran retenidos en pequeños

escalones contruados a contracorriente a modo de los modernos “riffles”. No hay duda, de que la explotación del oro de Las Médulas fue una de las mayores agresiones medioambientales de la época, ya que nos solamente se destruía la zona de la explotación y su entorno inmediato, sino que, los sedimentos más finos irían a parar al río Sil, afectando drásticamente a toda su fauna y flora. Paradójicamente, esta importante mina romana que produjo una agresión medioambiental de grandes proporciones para su época es ahora patrimonio de la Humanidad.

Los romanos no solamente beneficiaban el oro de los sedimentos de ríos y arroyos, o de materiales poco consolidados como los depósitos siliciclásticos terciarios, sino que también eran capaces de extraer oro de rocas tan duras como las cuarcitas. Las explotaciones de oro de yacimientos primarios por parte de los romanos son más abundantes en número que las de sedimentos y rocas poco consolidadas. Los filones de cuarzo y las cuarcitas son las rocas más beneficiadas, destacando las explotaciones del Puerto del Palo (Asturias), como la “fana da Freita”, o las de El Caurel (Lugo), como La Toca y Torubio. En cada una de estas tres cortas se movieron más de 6 millones de metros cúbicos de cuarcitas, areniscas y pizarras, para extraer su preciado contenido en oro. En estas explotaciones las condiciones de trabajo debían ser más penosas si cabe que en las de rocas poco consolidadas. En rocas duras, el avance de los frentes se hacia perforando galerías en su base en las que se avanzaba con fuego, vinagre y agua.

Además de en minería a cielo abierto, lo romanos también eran unos grandes especialistas en explotaciones subterráneas, siendo numerosas las minas de interior existentes en el solar Astur. Se trataba en general de explotaciones con galerías de pequeño tamaño que minaban los filones más ricos. Cuando el avance de las labores lo requería se entibaban, como ha quedado de manifiesto en las galerías descubiertas en Boínas (Asturias), y también se utilizaban norias para la extracción del agua.

Con la caída del Imperio Romano la minería asturiana del oro quedo totalmente en el olvido, no volviendo a resurgir tímidamente hasta finales del siglo XIX; es decir, dieciséis siglos después. Fueron pequeñas compañías inglesas las que intentaron reactivar alguna de las antiguas explotaciones romanas, si bien, con muy poco éxito. Este primer intento de beneficiar el oro del solar Astur se cortó de raíz con el estallido de la Primera Guerra Mundial.

No fue hasta la década de los setenta del pasado siglo XX cuando de nuevo compañías multinacionales inglesas, como Río Tinto, volvieron a interesarse por el oro asturiano. Por primera vez se aplicaron técnicas de exploración modernas y se descubrieron numerosos depósitos de oro. Estos éxitos prospectivos trajeron a Asturias a las compañías líderes en la minería de oro a nivel mundial, como Newmon, Angloamerica, etc., que realizaron importantes inversiones en exploración, cuyo resultado fue el descubrimiento de los yacimientos de Salave, Carlés y Boínas. Estos depósitos no fueron considerados lo suficientemente grandes (“wold class”) para estas compañías, que vendieron sus derechos a pequeñas empresas (“junior”), entre las cuales se encontraba Río Narcea Gold Mines, que puso en explotación las minas de Boinás y Carlés. De estas explotaciones se extraía en febrero de 1998 el primer lingote de oro, habiéndose sacado de estas minas hasta la fecha más de un millón de onzas de oro (≈ 31 toneladas).

Las explotaciones de Carlés y Boinás están prácticamente agotadas, siendo su alternativa el yacimiento de Salave en el que se han cubicado más de 1,5 millones de onzas de oro (≈ 46 toneladas) y cuya explotación a cielo abierto se esperaba comenzar en el año 2007. La negativa del gobierno autónoma asturiano a la apertura de una explotación en Salave supone el fin del segundo periodo, y probablemente el último, de explotación del oro asturiano.

Al igual que después de casi 2000 años muchas de las explotaciones romanas se conservan casi intactas, igual que cuando se abandonaron con la caída del imperio y son ahora bienes de interés cultural; es posible que, dentro de otros 2000 años las minas de Carlés y Boínas de Río Narcea Gold Mines se conviertan también en bienes culturales, pudiendo llegar a ser Patrimonio de la Humanidad.

Curiosamente, la historia del oro asturiano se escribe con erre, primero lo beneficiaron los Romanos y muchos siglos después, Río Narcea Gold Mines. En ambos casos, dos multinacionales extranjeras, ya que en Asturias nunca hubo mucho interés por el metal dorado.

ASPECTOS GEOLÓGICOS EN EL PLAN DE ORDENACIÓN DE RECURSOS NATURALES DE ASTURIAS

Rosana Menéndez Duarte

INDUROT, Campus Universitario de Mieres, Universidad de Oviedo. 33600 Mieres. rosana@indurot.uniovi.es

El PORNA (Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias) se aprobó en el año 1994. Este plan se elabora como un instrumento para la planificación de los recursos naturales de la región asturiana y en él se propone una Red de Espacios Protegidos. Del total de espacios propuestos en el documento original se han declarado algo más del 50% de los Parques, Reservas y Paisajes Protegidos y la práctica totalidad de Monumentos Naturales. En el momento actual el PORNA está en revisión, incorporando las modificaciones y estudios realizados en estos 12 años.

Un aspecto destacado del PORNA es que se hace una propuesta para toda Asturias cuya elaboración estuvo precedida por un estudio de los recursos naturales de la región, estableciendo unidades geológicas, geomorfológicas y fitogeográficas uniformes. Estas unidades fueron la base para proponer una sectorización del territorio y, siempre que fue posible, figuras representativas de todos los sectores. Desde el punto de vista geológico, en la región asturiana se diferencian grandes áreas en función de su sustrato geológico y, sobre ellas, la presencia o no de glaciares pleistocenos, el grado de incisión de la red fluvial o la proximidad a la costa crea subregiones con carácter propio. En gran medida la riqueza natural de Asturias viene determinada por su geología que condiciona un relieve montañoso y muy variado y las ocho unidades geomorfológicas diferenciadas marcan la sectorización final de la región.

En realidad cualquiera de las figuras propuestas y declaradas contempla aspectos geológicos, como parte integrante de cualquier ecosistema, pero estos aspectos pueden ser destacados en alguna de ellas. Los cuatro parques existentes, *Fuentes del Nancea y del Ibias*, *Somiedo*, *Redes y Picos de Europa* se sitúan en el eje de la Cordillera Cantábrica y tienen un marcado carácter geológico y en todos los paisajes protegidos propuestos – *Costa occidental*, *Costa Central* y *Costa Oriental*, *Sierra del Cuera*, *Sierra del Aramo*, etc. - la definición y delimitación sigue fundamentalmente unidades geológicas. En el resto de figuras se recogen en muchos casos elementos geológicos y geomorfológicos como sistemas costeros – reservas de *Barayo* y de la *Ría de Villaviciosa* - sistemas cársticos – monumentos de *Cuevas de Andina*, *Bufones de Arenillas* y de *Santiuste*, *Torca de Urriellu*, *Sistema del Trave* o *Cueva Huerta* - , yacimientos fosilíferos – monumento de los *Yacimientos de Icnitas*- - u hoces, desfiladeros y cascadas – monumentos de la *Cascada de Oneta*, *Las Hoces del Esva* o el *Desfiladero de las Xanas* -.

YACIMIENTOS ICNOLÓGICOS ITALIANOS: SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECTOS DE VALORIZACIÓN

Marco Avanzini

Museo Tridentino di Scienze Naturali, Via Calepina 14, I-38100 Trento, Italia. avanzini@mtsn.tn.it

Los tetrápodos, presentes en el pasado más lejano de Italia, son más conocidos por sus huellas que por sus restos esqueléticos.

Las primeras huellas conocidas en Italia aparecieron en los relieves montañosos de varias localidades de los Prealpes Lombardos y de los Dolomitas. En los últimos, la Fm. Areniscas de Val Gardena ha proporcionado una fauna peculiar del Pérmico Superior (Changxingiense-Djulfiense), única en el mundo, tanto por su elevado número como por su diversidad que permite establecer importantes consideraciones de carácter faunístico-estratigráfico. La sustitución prácticamente completa de las faunas del Pérmico Inferior por formas recientes, ha servido para establecer una unidad faunística claramente separada de las anteriores y representativa de un momento preciso de la evolución de las faunas reptilianas.

Las huellas de reptiles del Triásico son conocidas en muchos yacimientos, si bien su grado de conocimiento es muy diferente. Algunos afloramientos fueron localizados recientemente (Monte Pelemetto, Lerici, Val Dogna), mientras que otros, como los de Monti Pisani, entre Pisa y Lucca, han sido descubiertos hace ya más de un siglo. De esta localidad procede la icnita de dinosaurio más antigua de Italia (Carniense), tridáctila, mesasónica y con dedos esbeltos, atribuida por F. von Huene, 1941 a *Coelurosaurichnus toscanus* y reinterpretada posteriormente como *Grallator*.

El yacimiento de Lavini di Marco (Jurásico Inferior), cerca de Trento, fue descubierto a principio de los años '90 del siglo pasado. La icnofauna está representada por centenares de huellas y rastros atribuibles a decenas de individuos diferentes. La mayor parte de las icnitas se deben a dinosaurios carnívoros que coexistieron con un elevado número de pequeños y grandes herbívoros.

El yacimiento de icnitas de Altamura del Cretácico Superior fue descubierto en 1999 y es probablemente el más rico de Europa. En una superficie expuesta de unos 12.000 m² de una vieja cantera se conservan más de 30.000 huellas, muchas de ellas organizadas en rastros. Tras los primeros estudios se deduce que los dinosaurios dominantes fueron los cuadrúpedos herbívoros de tipos diferentes y dimensiones relativamente pequeñas.

En varias localidades de Italia han sido señalizadas recientemente huellas del Neógeno, entre ellas, las más espectaculares son las de Roccamonfina (Caserta), conocidas por la gente del lugar como las "*Huellas del diablo*". Fue en 2002, cuando se atribuyeron a rastros fósiles de humanos que fueron impresos sobre la superficie de una ignimbrita en el volcán de Roccamonfina, con una edad comprendida entre los 385.000 y los 325.000 años (Pleistoceno Superior).

Las iniciativas para la puesta en valor turística y cultural de los yacimientos geológicos y paleontológicos, aunque escasas y aisladas, hasta a ahora, se están convirtiendo progresivamente en uno de los objetivos prioritarios de la comunidad científica italiana.

En este sentido, cabe destacar las huellas del Pérmico Superior en la provincia de Bolzano, con la puesta en marcha de un largo itinerario asociado a la edificación de un pequeño museo local (Redagno). Otro ejemplo lo constituye el yacimiento con huellas de dinosaurios de Lavini di Marco, en el que se ha preparado una senda que se complementa con puntos informativos.

En muchas ocasiones los yacimientos están generalmente localizados en zonas inaccesibles de alta montaña o en localidades alejadas de las ciudades principales, por lo que resulta muy difícil, si no imposible, la propuesta de actividades directas sobre los mismos. Esto ocurre en la mayor parte de los Dolomitas, pero también en muchos otros lugares de la península italiana. En este caso los yacimientos se presentan dentro del ámbito museístico ya sea en museos expresamente construidos para la ocasión, o bien en Museos preexistentes.

A los problemas logísticos se asocia una legislación relativamente anticuada que impide una gestión ágil de estos recursos culturales y a la que se suma una relativa novedad de los bienes a valorizar que fueron descubiertos en su mayoría a lo largo de los últimos quince años.

RESÚMENES DE COMUNICACIONES

1. Inventario, conservación y divulgación del Patrimonio Geológico
2. Patrimonio Geológico: implicaciones en legislación, gestión y planificación territorial
3. Patrimonio Paleontológico: inventario e impacto social
4. Aportaciones de la Hidrogeología y la Geomorfología a los estudios de Patrimonio Geológico

1. INVENTARIO, CONSERVACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO

EL PARQUE NACIONAL VIÑALES: UN ESCENARIO DE INTERÉS GEOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO Y BIOLÓGICO EN EL OCCIDENTE DE CUBA

J. L. Corvea-Porras ⁽¹⁾, R. Novo-Carbó ⁽¹⁾, I. de Bustamante-Gutiérrez ⁽²⁾ y J. M. Sanz-García⁽²⁾

(1) Parque Nacional Viñales. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales ECOVIDA. Km 23 Carretera a Viñales. Pinar del Río. Cuba.

(2) Departamento de Geología. Edificio Ciencias. Universidad de Alcalá. Campus Universitario. Carretera Madrid-Barcelona, Km. 33,600. 28871. Alcalá de Henares. Madrid. irene.bustamante@uah.es

Resumen

El Parque Nacional Viñales es un área protegida de significación nacional, cuya categoría de manejo exige la conservación de la integridad de los ecosistemas que en él existen. Constituido en diciembre de 2001, este parque comparte espacio con el pintoresco Valle de Viñales declarado por UNESCO, en el año 2000, Paisaje Cultural de la Humanidad.

Extendido de forma irregular, alargada y estrecha por la Sierra de los Órganos, al oeste de la provincia de Pinar del Río, Cuba, el Parque Nacional Viñales abarca elevaciones mogóticas, de pizarras y algunos valles que definen los tres tipos de paisajes principales: alturas calcáreas, alturas de pizarras y valles intramontanos.

Entre los valores más reconocidos en el Parque destacan: su rica biodiversidad, representada por un considerable endemismo de la flora y la fauna, las tradiciones culturales y el paisaje en su conjunto, los que sin duda han constituido elementos claves para su determinación como área protegida. Sin embargo existe una interesante Geodiversidad cuyos elementos geológicos y paleontológicos son más reconocidos en el ámbito científico nacional e internacional, que el ámbito local, por lo que su gestión, conservación y divulgación necesita de acciones concretas a nivel territorial.

Con este trabajo presentamos una primera valoración de aquellos sitios que en el Parque Nacional Viñales pudieran integrar el listado de Puntos de Interés Geológico y un grupo de recomendaciones para promover la adecuada gestión de los mismos.

Palabras clave: Parque Nacional, Geodiversidad, Puntos de Interés Geológico (PIG).

DIAGNOSIS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE CATALUÑA Y RECOMENDACIONES PARA SU CONSERVACIÓN

N. Herrero Martínez

Servicio de Planificación y Gestión del Entorno Natural, Dirección General del Medio Natural, Departamento de Medio Ambiente y Vivienda. C/ Doctor Roux, 80, 08017, Barcelona. nherrero@gencat.net

Resumen

Son diversos los procesos y actividades que pueden afectarlo negativamente; en algunos casos, la propia dinámica de los sistemas naturales provoca la desaparición progresiva de determinados afloramientos, pero lamentablemente el hombre es responsable de la mayoría de daños causados al patrimonio geológico. Actividades que *a priori* pueden parecer agresivas, no siempre juegan un papel negativo, pero algunas actuaciones de conservación de la naturaleza, si no han tomado en cuenta el punto de vista geológico, pueden, en muchos casos, degradar irreversiblemente elementos patrimoniales.

Con el objetivo de poder diseñar y llevar a cabo las actuaciones necesarias para garantizar la integridad del patrimonio geológico, el Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalidad de Cataluña ha impulsado la redacción de un estudio que identifica los impactos y las amenazas, tanto existentes como previsibles, sobre los afloramientos del Inventario de espacios de interés geológico de Cataluña, y propone las medidas convenientes para su conservación y recuperación.

Los impactos y amenazas de origen antrópico suelen estar relacionados con la construcción de vías de comunicación, la urbanización, las actividades extractivas, el vertido de residuos y la expoliación o vandalismo, entre otros, mientras que los de origen natural suele ser fruto de procesos erosivos. Las directrices de recuperación y conservación propuestas suelen consistir en buscar soluciones que compatibilicen las diversas actividades, más que en limitaciones de derechos y prohibiciones.

El resultado es un estudio detallado sobre el terreno, una ficha diagnóstica detallada de cada espacio, considerado prioritario o no prioritario en función del riesgo de desaparición, y una serie de actuaciones y recomendaciones específicas, a las que se les ha asignado un valor de urgencia. Gracias a estos parámetros, se han podido priorizar las 388 actuaciones propuestas para todos los espacios del Inventario.

Como clave para una gestión eficaz del patrimonio geológico es absolutamente necesario prevenir los impactos antes de que se produzcan, dado el carácter de no renovable e irrecuperable una vez degradado. En este sentido, gracias a la extensa información disponible y a pesar de algunas carencias normativas, la administración tiene poder para evitar muchos de los posibles impactos que pueden producirse en un futuro, pero es impotente ante el patrimonio perdido.

Palabras clave: conservación, patrimonio geológico, impacto, diagnosis

PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL DE CASTRILLÓN, ASTURIAS.

M. Arbizu, e I. Méndez-Bedia

Departamento de Geología. Universidad de Oviedo, c/ Arias de Velasco s/n 33005 Oviedo
marbizu@geol.uniovi.es, imbedia@geol.uniovi.es

Resumen

En la zona costera del Ayuntamiento de Castrillón, entre las playas de Bahinas y la de Salinas, se encuentra muy bien desarrollada la serie del Devónico Inferior, cuyas formaciones encierran una riqueza faunística excepcional, tanto por la cantidad de fósiles como por su magnífico estado de conservación; gracias a esto, en algunos yacimientos se ha podido hacer estudios de diferentes grupos fósiles, a nivel de individuo, de población y de comunidad, que en algunos casos han permitido realizar estudios paleoecológicos detallados que ayudan a conocer las condiciones que han reinado en Asturias en diferentes épocas de su historia.

Dos yacimientos que reúnen estas características, de cantidad y calidad de fauna fósil para poder realizar estos estudios paleoecológicos, son la “Plataforma de Arnao” y el “Arrecife de Arnao”. Desde hace más de veinte años, y debido a su gran interés científico y didáctico, estos puntos geológicos son visitados cada año por diferentes grupos de estudiantes de Geología y Biología, de Asturias y de otras universidades españolas, ya que son auténticas aulas en las que se puede mostrar la evolución faunística de acuerdo con las condiciones variables del medio. Igualmente, han sido motivo de visita por diferentes grupos y asociaciones geológicas y paleontológicas, realizadas con motivo de congresos y reuniones, tanto nacionales como internacionales.

Desde el punto de vista de protección del patrimonio natural, hace tiempo hemos podido observar como en diferentes partes de estos yacimientos se han realizado extracciones masivas de fósiles, degradando y empobreciendo estos auténticos museos naturales. En dicha expoliación se emplean métodos sofisticados como las sierras radiales, las cuñas de expansión o el cemento expansivo, lo que se deduce por las huellas que han dejado en muchos puntos.

Todas estas prácticas de expoliación del patrimonio natural de Asturias, y en particular el paleontológico de esta zona, han sido comunicadas en distintas ocasiones a autoridades de diferentes organismos oficiales, y denunciadas en los medios de comunicación locales. Hasta este momento, sólo el Ayuntamiento de Castrillón ha decidido involucrarse en la protección y conservación de su patrimonio paleontológico.

El patrimonio arqueológico industrial, relacionado con la riqueza natural de los yacimientos carboníferos de Arnao, tiene su máxima expresión en el castillo de la mina de Arnao, y otras estructuras y edificios relacionados con la extracción de carbón y metalurgia del zinc que conservan gran cantidad de información relacionada con los inicios de la época industrial en Asturias.

Palabras clave: Patrimonio natural, conservación, fósiles, Devónico Inferior, Arnao, Asturias

LA FALLA DE RIBADESELLA (ASTURIAS): VALOR DIDÁCTICO Y PATRIMONIAL.

J. C. García-Ramos ^(1,2), J. L. Alonso ⁽²⁾ y L. Piñuela ⁽¹⁾

(1) Museo del Jurásico de Asturias (MUJA), 33328 Colunga

(2) Departamento de Geología. Universidad de Oviedo, c/ Arias de Velasco s/n 33005 Oviedo

jcgramos@geol.uniovi.es; jlonso@geol.uniovi.es, lpinuela@geol.uniovi.es

Resumen

La playa de Arra, situada a unos 2 km al E de Ribadesella, tiene un alto interés geológico debido al paso por la misma de una importante fractura vertical de trazado E-W, denominada falla de Ribadesella, que pone en contacto los afloramientos jurásicos más orientales de Asturias, con las calizas carboníferas (Fm. Picos de Europa).

Se trata de una falla normal originada durante la fase de rift del Jurásico Superior-Cretácico Inferior. El juego como falla normal durante el Cretácico, permitió la conservación de la serie jurásica en el bloque hundido septentrional. Esta última sería más tarde erosionada en su totalidad, junto con parte de la sucesión cretácica, del bloque elevado meridional. Posteriormente tendría un rejuego como falla inversa actuando con un efecto de contrafuerte durante la etapa compresiva del Paleógeno, como consecuencia de la convergencia con subducción limitada entre la placa euroasiática y la microplaca Ibérica. El resultado fue un intenso acortamiento de las rocas jurásicas, más fácilmente deformables, que muestran allí infinidad de pliegues y fracturas menores, en las proximidades del contacto con las calizas carboníferas, mucho más resistentes y homogéneas.

La deformación fue aquí muy acusada, dadas la disposición vertical y la orientación del plano de fractura que actuó a modo de pantalla. El acortamiento de dirección N-S de la sucesión jurásica, se tradujo a gran escala en la creación, en las proximidades de la falla, de una estructura anticlinal asimétrica afectando a las formaciones Vega, Tereñes y Lastres, pertenecientes al Jurásico Superior.

El paso de la falla de Ribadesella en el entorno de la playa de Arra, constituye por tanto un registro excelente de las etapas tardías de la deformación alpina que dieron lugar al levantamiento de la Cordillera Cantábrica.

Dicha fractura tiene además un notable valor geomorfológico dado que genera un cambio radical en la estructura del frente acantilado. El resultado es la ausencia de acumulaciones de derrubios al pie del mismo hacia el E a partir de su intersección con la línea de costa.

Por otro lado, su prolongación oriental mar adentro adopta una dirección NE-SW y controla el desarrollo del cañón submarino de Llanes, un tajo impresionante excavado en la plataforma marina que parte de los 200 m de profundidad y desciende hasta algo más de 4.500 m.

Por las razones expuestas, creemos que la mencionada playa de Arra constituye un área de gran interés didáctico dentro del Patrimonio Geológico a conservar.

Palabras clave: *rifting*, deformación alpina, Jurásico Superior, Asturias

LOS MINERALES DE CATALUÑA EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO GEOMINERO (IGME). REVISIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS EJEMPLARES

A. Paradas Herrero ⁽¹⁾ y E. Boixereu-Vila ⁽²⁾

(1) Museo Geominero. Instituto Geológico y Minero de España. C/ Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid. a.paradas@igme.es

(2) Dirección de Recursos Minerales y Geoambiente. Instituto Geológico y Minero de España, C/ Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid

Resumen

Uno de los objetivos del Museo Geominero es divulgar la riqueza y diversidad del patrimonio geológico y minero de España, a través de la exposición permanente de colecciones representativas de minerales de las diversas autonomías españolas.

Las colecciones de minerales del Museo Geominero tienen su origen en los materiales recogidos por la “Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino”, entidad precursora del actual Instituto Geológico y Minero de España, creada en 1849 bajo el reinado de Isabel II. En 1852 se iniciaron los primeros trabajos sistemáticos de clasificación y organización de estos materiales formándose el núcleo de un primer Museo en el antiguo palacio del Duque de San Pedro, en la calle Florín nº 2.

Durante esta larga trayectoria de más de 150 años los ejemplares mineralógicos depositados en el Museo no siempre han reflejado fielmente la intensa actividad minera desarrollada en nuestro país. Es por ello que se está revisando la colección de minerales españoles con el fin de actualizarla y poner en valor sus ejemplares históricos.

En este trabajo se ha realizado la revisión y contextualización de los ejemplares de minerales procedentes de Cataluña e integrados en la colección de minerales de las Autonomías Españolas. Para ello se ha contado con la información procedente de la elaboración de la segunda edición del mapa Metalogenético de España a escala 1: 200.000, que se encuentra en la actualidad en fase muy avanzada en las hojas que afectan a la superficie de Cataluña. Esta información, recogida en fichas metalogenéticas, ha sido utilizada para completar los datos referentes a los ejemplares de dicha colección, ocasionalmente la información del mapa Metalogenético se ha utilizado para ubicar con mayor precisión la procedencia de algunos ejemplares. Así, se ha relacionado la procedencia de las muestras con los datos que se reflejan en la ficha. De forma recíproca, en la realización del mapa Metalogenético, se han tenido en cuenta las bases de datos del museo, completándose en numerosas ocasiones, con fotografías de ejemplares depositados en el museo. Se ha realizado una correspondencia con la ficha metalogenética del indicio del que procede la muestra.

Finalmente, se evalúa la colección de muestras procedentes de Cataluña en el Museo Geominero, con el fin de orientar las futuras adquisiciones destinadas a mejorar y actualizar dicha colección

Palabras clave: Colecciones mineralógicas, Cataluña, mapa metalogenético, Museo Geominero.

LA DUALIDAD CONSERVACIÓN-DEGRADACIÓN EN GEORRECURSOS LIGADOS A LA ACTIVIDAD ANTRÓPICA. EL EJEMPLO DEL SISTEMA ALUVIO-TRAVERTÍNICO DE FRAILES (PROVINCIA DE JAÉN)

L.M. Nieto, F. García-García y J.M. Castro

Departamento de Geología, Campus Universitario. Universidad de Jaén. E-23071 Jaén.

lmnieto@ujaen.es, fegarcía@ujaen.es, jmcastro@ujaen.es

Resumen

Para que un elemento geológico sea considerado como un georrecurso cultural (en adelante georrecurso) debe cumplir, al menos, una de las siguientes condiciones: 1) que tenga un elevado valor científico y/o didáctico, y 2) que sea utilizable como recurso para incrementar la capacidad de atracción del territorio en el que se ubica. Es frecuente que muchos de los georrecursos definidos no tengan un excepcional valor científico o didáctico, pero sí una alta potencialidad para una utilización económica, fundamentalmente geoturística.

La situación anterior es especialmente llamativa cuando se trata de georrecursos ligados a materiales travertínicos, como pueden ser los del río Borosa (Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas, provincia de Jaén), los de las Lagunas de Ruidera (Parque Natural de las Lagunas de Ruidera, Castilla-La Mancha) o los travertinos de Pamukkale (Turquía). En todos estos casos, se ha mostrado que la interrelación hombre-travertino ha supuesto una degradación de estos recursos, ligados a diferentes actividades antrópicas (agricultura intensiva, aumento del contenido en CO₂ en el medio debido al gran número de vehículos a motor, desmesurada afluencia de turistas, modificación del quimismo de las aguas que han condicionado la formación de estas rocas,...).

El complejo aluvio-travertínico de Frailes (Cordillera Bética, sur de Jaén) es un ejemplo más de la estrecha relación existente entre los materiales travertínicos y la actividad del hombre. En este caso, la localidad de Frailes (de unos 2000 habitantes) se dispone sobre la masa principal de este sistema sedimentario. La topografía urbana de la localidad preserva y es consecuencia directa de la geomorfología generada por la actividad del complejo aluvio-travertínico hace 105000 años (106760 ± 5760/-5481 a. A.C). Está constituido por dos unidades cuyos techos se localizan a 930 y 1026 m sobre el nivel del mar. La unidad inferior está constituida por facies travertínicas alóctonas. En la unidad superior es posible distinguir facies aluviales y travertínicas. Hay dos asociaciones de facies travertínicas, características de abanico aluvial, y tres asociaciones de facies carbonatadas (travertínicos alóctonos, bioconstruidos, oncolitos y facies estromatolíticas).

La estrecha relación entre complejo aluvio-travertínico y población hace de aquel un buen ejemplo de georrecurso cultural, no sólo con valor turístico sino también con un importante valor didáctico, en tanto que de su conocimiento puede entenderse la intrincada geometría del casco urbano. Por otro lado, esta íntima relación puede dar paso a una degradación del sistema, por lo que se hace necesario un plan de geoconservación que pasa por una divulgación del valor de este georrecurso.

Palabras clave: Georrecurso cultural, sistema aluvio-travertínico, actividad humana, conservación-degradación, Zona Subbética.

MIEMBRO LOS ARAPILES (FM. ARENISCAS DE SALAMANCA, CRETÁCICO TERMINAL-PALEOCENO): PUNTO DE INTERÉS GEOLÓGICO E HISTÓRICO

G. Alonso Gavilán, J. García Talegón, E. Molina Ballesteros y M. Bartolomé

Departamento de Geología. Universidad de Salamanca. C Parque s/n, 37008. Salamanca. gavilan@usal.es

Resumen

El Miembro Conglomerados de Los Arapiles es la unidad litoestratigráfica superior de la Formación Areniscas de Salamanca y está discordante sobre un perfil de alteración desarrollado a techo de un Paleozoico metasedimentario. Está constituido por clastos de cuarzo y cuarcita tamaño grava y areniscas conglomeráticas con matriz arenosa y fuertemente cementadas por sílice y oxihidróxidos. Se organiza en secuencias granodecrecientes con estratificaciones cruzadas curvas y en surco, laminaciones de ripples. Las características estratigráficas y sedimentológicas permiten interpretarlo como un sistema fluvial proximal bien desarrollado con formación de barras dentro de canales activos. En el perfil de alteración del zócalo, de base a techo, se pueden distinguir cuatro niveles. Nivel I: hasta unos 45 m de profundidad, pizarra sana, color 7,5Y5/1. Nivel II: hasta los 35 m, pizarra untosa al tacto que hacia el techo se fractura en esquirlas con bordes grises, color 10Y6/1. Nivel III: hasta los 25 m, aproximadamente, pizarra más friable y de color rojo (7,5R4/4) que cambia a un tono más suave (5YR5/8) hacia las fisuras. Nivel IV: hasta unos 14 m de la base de la cobertera, pizarra totalmente deleznable blanda y muy difícil de identificar su esquistosidad, tonos ocre (10YR7/6) dominantes. Geomorfológicamente Los Arapiles son dos cerros aislados, con la cima aplanada. Desde esta pequeña mesa se divisa una llanura cerrada al norte por los escarpes de la margen derecha del río Tormes, al este por el río Tormes, al Sur y Oeste por los relieves paleozoicos. El área se halla afectada por fracturas de dirección SO-NE que generan bloques basculados hacia el NE. Desde cualquiera de los dos cerros se pueden reconocer todos y cada uno de los puntos característicos del campo de batalla en el que el 22 de julio de 1812 se movieron y enfrentaron el ejército aliado (británicos, portugueses y españoles) y el ejército imperial francés. Este afloramiento y sus alrededores puede ser considerado como Punto de Interés Geológico por:

1º.- Ser un área de gran interés didáctico. Puede ser definido e identificado el perfil de alteración en toda su magnitud y extensión en la provincia de Salamanca. Es punto de referencia obligado en los itinerarios geológicos para alumnos de primaria, secundaria y los de las Licenciaturas de Geología e Ingeniería Geológica.

2º.- Su interés histórico como campo de batalla perfectamente conservado desde 1812. Aún es posible reconstruir los movimientos de los ejércitos de la contienda bélica.

3º.- La estrecha relación existente entre la Geología y el desarrollo de la batalla de Arapiles (1812).

4º.- Hoy en día se halla amenazado por la ejecución de las obras de la red vial de la Ruta de la Plata.

Palabras clave. Conglomerado de Los Arapiles. Perfil de alteración. Cretácico terminal-Paleoceno, SO cuenca del Duero. PIG e Histórico.

PROPUESTA DE DIVULGACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLOGICO CATALÁN.

C. Restrepo Martínez

Ingeniera Geóloga, Doctorando en Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Cataluña, Departamento de Minas. Bases de Manresa 61-73/ 08240-Manresa (España). restrepo@emrn.upc.es o katares2@yahoo.com.ar

Resumen

El patrimonio geológico catalán ha sido trabajado a partir del año de 1996, sin embargo el proyecto de inventario de los espacios de interés geológico comenzó en el año de 1999, desde entonces se han realizado diversas actividades y proyectos referentes a este tema. A grandes rasgos Cataluña posee un total de 157 espacios de interés geológico (EIG) distribuidos en tres grandes unidades como los son los Pirineos, la Depresión Central, y la Cordillera Costero Catalana. Y tiene propuestos 23 geoparques, que en la actualidad no están desarrollados.

La propuesta de divulgación pretende potenciar toda la información existente sobre los espacios de interés geológico, con el objetivo de dar a conocer este patrimonio y hacer una puesta en valor de este recurso. Para cumplir con este objetivo se tuvieron en cuenta diferentes factores. El primero y más importante es el reconocimiento de que EIG pueden ser divulgados, para evitar que los espacios frágiles o vulnerables, no sean afectados y de esta manera garantizar la protección de los mismos.

Los otros factores que se tuvieron en cuenta para plantear la estrategia son: la calidad de EIG, la relación territorial, la información existente, la relación de los EIG con los espacios naturales protegidos, la relación con el turismo.

Después de evaluar cada uno de los factores, se llega a la conclusión: la estrategia de divulgación se debe realizar siguiendo la relación territorial, según las grandes unidades geológicas, comenzando a divulgar los 19 geoparques que son a su vez parques naturales, siguiendo por 7 parques geológicos y por último dejar los EIG que no quedan incluidos en las categorías anteriores. Se recomienda no hacer ningún tipo de divulgación de 10 EIG que son frágiles o vulnerables.

Palabras clave: Patrimonio geológico, divulgación, Cataluña.

LOS PLIEGUES DE BAÍÑA: PROPUESTA DE UN MIRADOR GEOLÓGICO PARA UNA NUEVA TEORÍA

P. Fandos Rodríguez

Geólogo prejubilado de Hunosa. Miembro del Equipo Investigador GRUCOMI y socio de la SEDPGYM.

pfandos@telefonica.net

Resumen

El 1 de julio del pasado año, las autoridades municipales del concejo de Mieres, acompañadas del director general de Cultura del Principado, Carlos Madera, inauguraron la Estación de Loredo (Lloreo o Lloreu) como Aula de Interpretación del viejo ferrocarril minero de las Minas de Riosa. El Aula se instala en el pequeño pero coquetón edificio de caliza griotte que durante más de medio siglo albergó la jefatura de caminería del citado ferrocarril. Además, la caja de éste, recuperada como senda verde, se ha dotado de áreas de descanso en las que vistosos carteles informativos nos documentan sobre la historia de una vía por la que salieron al mercado aproximadamente cinco millones de toneladas de carbón desde el vecino valle de Riosa hasta el del Caudal.

Hasta aquí todo perfecto, pero algo impacta a la mirada del aficionado a las Ciencias de la Tierra: la completa ausencia de información geológica, a pesar de que la Banda del Viso-Riosa alberga los fenómenos geológicos de mayor controversia que ha conocido la Cuenca Central Asturiana. La Banda del Viso-Riosa comprende los paquetes productivos que fueron deshullados, a lo largo de 15 km y 5 concejos, por un rosario de grupos mineros que de NE-SW fueron jalonándola con los siguientes pozos y minas: El Viso (en el concejo de Langreo); San Julián de Box y Olloniego (ambos en el municipio de Oviedo); Llamas y San Nicolás (en terrenos de Mieres) y, finalmente, Montsacro (que, como es sabido, divide sus concesiones entre los concejos de Riosa y Morcín). Durante años diferentes escuelas debatieron las correlaciones estratigráfica y cartográfica de la Banda del Viso-Riosa con respecto al resto de la cuenca. Desde la década de los años 1960 la cuestión se ha aquietado y, sin embargo, en las minas se han ido acumulando extraños fenómenos que exigen una revisión multidisciplinar de la cuestión.

De alguna manera los pliegues de Baíña se presentan en toda su grandeza frente a la propia Estación de Loredo como paradigma para una nueva teoría geológica que aquí esbozaremos y que avala la propuesta que se hace de crear un balcón tectónico sobre la vía del viejo ferrocarril de Riosa.

Palabras clave: Balcón geológico, pliegues, Carbonífero, Ferrocarril Minero, pozos Montsacro y San Nicolás.

LOS ESTUDIOS CIENTÍFICOS COMO HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DEL MONUMENTO NATURAL “CUEVA DE CASTAÑAR” (EXTREMADURA)

P. Muñoz Barco ⁽¹⁾, **A.M. Alonso-Zarza** ⁽²⁾, **S. Sánchez-Moral** ⁽³⁾, **E. Martínez Flores** ⁽¹⁾, **S. Cuezva** ⁽³⁾, **I. Gil-Peña** ⁽⁴⁾, **J. Lario** ^(3,5) y **A. Martín-Pérez** ⁽²⁾

(1) Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura. Avda. de Portugal, s/n, 06800 Mérida. (2) Dpto. Petrología y Geoquímica. Fac. CC. Geológicas-IGE-CSIC-Universidad Complutense. 28040 Madrid. (3) Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). Dpto. Geología. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. (4) IGME. Área de Estudios Geológicos. C/ Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid. (5) Dpto. de Ciencias Analíticas. Facultad de Ciencias – UNED C/ Senda del Rey, 9. 28040 Madrid.

Resumen

La Cueva de Castañar situada en la localidad cacereña de Castañar de Ibor, forma parte del Patrimonio Geológico de Extremadura por tratarse de una cavidad con un impresionante y muy frágil universo de espeleotemas, de formas extremadamente finas y delicadas de gran belleza que asimismo constituye un sistema físico-químico muy estable. Formaciones como las que se reconocen en la Cueva de Castañar son muy poco frecuentes en el mundo, se trata de la cavidad con mayor abundancia de espeleotemas de aragonito de España por lo que fue declarada Monumento Natural en el año 1997. Dada la elevada fragilidad ambiental de la Cueva de Castañar se encuentran en marcha estudios científicos para el conocimiento de las condiciones microambientales y de los espeleotemas del monumento natural. La Cueva de Castañar de Ibor se sitúa en la zona vadosa superior de un sistema kárstico de características especiales derivadas del tipo de roca (pizarras, dolomías y grauvacas) que predomina en la formación encajante, la cual le confiere una gran capacidad filtrante de las variaciones termo-higrométricas externas, actuando como un aislante para los intercambios de materia y energía con el exterior. En conjunto todo el sistema presenta un microclima estable y un bajo intercambio energético con el exterior, controlado fundamentalmente por la diferencia de temperaturas exterior/interior y por la cantidad de agua y CO₂ presentes en el suelo. La oscilación térmica anual de la temperatura del aire en su zona interna y bajo condiciones naturales es inferior a 0,1°C. Un sistema físico-químico de tan alta estabilidad como el estudiado es muy frágil ante cualquier perturbación microambiental y en conclusión, la entrada de visitantes en la cavidad debe ser mínima y controlada en todo momento. El estudio de los espeleotemas que se están generando en la cueva ha puesto de manifiesto la especificidad de los mismos. Además de los excéntricos y fibrosorradiados de aragonito, que por sí mismos constituyen un hecho casi único, tanto por su belleza, como por las condiciones de su génesis; hay que resaltar la presencia de procesos de reemplazamiento y precipitación de minerales mágnésicos, escasamente descritos en la actualidad en sistemas cársticos. Por ello, la Cueva de Castañar, constituye un sistema único, que debe considerarse como un laboratorio natural, que permitirá entender mejor algunos de los procesos de crecimiento cristalino en medios naturales. Los resultados de los estudios están permitiendo establecer la estrategia de conservación del Monumento Natural “Cueva de Castañar” y proporcionan las herramientas para la gestión de su uso público.

Palabras clave: Monumento Natural, Cueva de Castañar, Extremadura, Estudios medio-ambientales, aragonito, carbonatos mágnésicos.

PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE GIRONA (PATRIMONI GEOLÒGIC DE LES TERRES GIRONINES)

L. Pallí Buxó, C. Roqué Pau y R. Linares Santiago

Área de Geodinámica Externa. Universidad de Girona. Montilivi s/n. Girona. lluis.palli@udg.es

Resumen

Dentro de la colección “Cartografía temática de la provincia de Girona”, a escala 1:250.000 se da a conocer el mapa nº19 correspondiente al Patrimonio Geológico. En el anverso del mapa figuran 356 puntos geológicos de interés, aislados o en áreas, convenientemente situados sobre una base en color que representa las diferentes unidades cronoestratigráficas. Asimismo quedan reflejados los distintos espacios naturales hoy día protegidos. En el reverso del mapa se describen i detallan todos los puntos, agrupados en comarcas, con su número de orden, el nombre del elemento geológico, el término municipal en que está situado, su tipología geológica y una breve descripción geológica del elemento.

Este mapa ha sido coeditado por la Universidad de Girona y por la Diputación de Girona.

Palabras clave: Cartografía temática. Patrimonio geológico. Puntos de interés geológico. Provincia de Girona.

INVENTARIO DE ESPACIOS DE INTERÉS GEOLÓGICO DE CATALUNYA (INVENTORY OF SITES OF GEOLOGICAL INTEREST IN CATALONIA)

N. Herrero Martínez y S. Grau Tort

Servicio de Planificación y Gestión del Entorno Natural, Dirección General del Medio Natural, Departamento de Medio Ambiente y Vivienda. C/ Doctor Roux, 80, 08017, Barcelona. nherrero@gencat.net; wsgrau@gencat.net

Resumen

The Inventory of Sites of Geological Interest in Catalonia (IEIGC) is a selection of 157 outcrops and areas of geological interest, which cover an area of approximately 150,000 ha, where is suitable to learn about rocks, fossils, minerals, geological processes, formations, etc. On the whole, all these areas give evidence of the geological evolution of the Catalan territory and because of that they must be preserved as geological heritage. This project was born in 1999 of an agreement between de Department of the Environment and Housig, the Government of Catalonia, and the Autonomous University of Barcelona.

A consensus has been reached by a team of geologists from different fields on the selection of the areas included in the Inventory of Areas of Geological Interest of Catalonia. The applied criteria have been: representativeness, exceptionality (singularity or rarity) and diversity. In the cases where it has been necessary to discriminate between different sites of similar characteristics, additional criteria have been applied: fragility, accessibility, potential for use, and proximity to other heritage assets (historical, biotic, etc.), among others.

The information available on the Inventory has different fields: on the one hand there is a geographical information layer with cartographic demarcations; on the other hand, the database contains one descriptive file (detailed geological and historical information, geological maps, geological profiles, bars, diagrams and images of the main outcrops, etc.). This complete and exhaustive information may be used in those areas planning action on the physical environment ensuring that such actions respect geological heritage and negative effects are avoided.

It is important to note that nowadays the Inventory of Sites of Geological Interest in Catalonia is not a regulatory instrument to protect our geological heritage legally. The challenge from now on is to carry out specific managing actions to recover and preserve it and to draw up geoconservation plans.

Key words: geological heritage, Catalonia, inventory, geotope, geosite.

EL PATRIMONIO GEOLÓGICO; DESDE EL “CRITERIO EXPERTO” HACIA UN MODELO MÁS OBJETIVO

V. M. Bruschi⁽¹⁾, J. M. Sarabia⁽²⁾, A. González Díez⁽¹⁾ y A. Cendrero⁽¹⁾

(1) Departamento CITIMAC. Universidad de Cantabria, Avda. de Los Castros s/n 39005 Santander. bruschiv@unican.es

(2) Departamento de Economía. Universidad de Cantabria, Avda. de Los Castros s/n. 39005 Santander

Resumen

En el presente trabajo se ha considerado la subjetividad como uno de los principales problemas que afecta algunas de las diferentes etapas, sea la identificación, catalogación o valoración, del tratamiento de los elementos del patrimonio geológico. Lógicamente, el “criterio experto” ha sido el procedimiento más aplicado, sobre todo en los procesos de identificación de lugares de interés (la identificación de lugares de interés geológico de una región es exitosa si el conocimiento de la zona de estudio es bueno). Por otro lado, una vez identificados dichos lugares, su evaluación se lleva a cabo a través de una serie de criterios e indicadores que también implican una cierta subjetividad. Estos procedimientos, desarrollados sobre la base del “criterio experto”, proporcionan resultados diferentes si son llevados a cabo por distintos operadores. Es evidente que la carga subjetiva que subyace en la totalidad del proceso es en muchos casos inevitable, pero también es posible, para algunos aspectos, intentar limitar o controlar dicha subjetividad. En esta contribución se presentan los resultados del análisis de los datos obtenidos a través de encuestas elaboradas por expertos en el campo de las Ciencias de la Tierra. Estos datos, relativos a la identificación de lugares de interés geológico de la franja costera de Cantabria, así como los criterios utilizados para la evaluación de los mismos, han sido comparados para identificar el grado de acuerdo/desacuerdo entre los diferentes expertos e individualmente, para un mismo experto. Además, se ha aplicado el análisis factorial a los datos relativos a los criterios de evaluación, con el fin de identificar un conjunto más reducido de componentes capaz de explicar la variabilidad encontrada. Posteriormente, se han identificado cuáles son los criterios realmente importantes y, por último, sus pesos relativos en el conjunto del proceso de identificación y evaluación de los elementos del patrimonio geológico.

Palabras clave: Patrimonio geológico, evaluación, encuestas, análisis factorial, Cantabria.

LA CAPA CONGLOMERADOS DE LA PEÑA DE HIERRO (CRETÁCICO TERMINAL-PALEOCENO) (CUEVA DE LA MÚCHARES, SALAMANCA): PUNTO DE INTERÉS COMO PATRIMONIO GEOLÓGICO

G. Alonso Gavilán, J. García Talegón, E. Molina Ballesteros y M. Bartolomé

Departamento de Geología. Universidad de Salamanca. C Parque s/n, 37008. Salamanca

Resumen

La Capa Conglomerados de la Peña de Hierro es el único afloramiento en la provincia de Salamanca donde aparece la unidad litoestratigráfica basal de la Formación Areniscas de Salamanca (Cretácico Terminal-Paleoceno) y se halla discordante sobre un Paleozoico metasedimentario plegado y alterado. A partir de este plano de discordancia se horadó el perfil de alteración y se construyó la cueva de La Múchares.

La Capa de Hierro se caracteriza por un apilamiento de *sets* de estratificación cruzada a media escala. Son gravas granosoportadas y areniscas conglomeráticas. Los clastos de cuarzo y cuarcita son romos y subesféricos, centil 15 cm, y pizarras aplanadas romas y nódulos milimétricos de hierro. Los clastos están cementados por óxidos de hierro (gohetita) y le confiere un color rojo granate oscuro, gris negro y la matriz arenosa es escasa o nula. La geometría del depósito y las características sedimentológicas (morfología de los clastos, asociación de facies, etc.) permiten interpretarla como barras formadas dentro de canales de baja sinuosidad proximales de gravas.

La alteración (30 m máximo) sufrida por las pizarras y areniscas ordovícicas, fue descrito por Gil y Maestre (1880, Jiménez, 1972); Alonso-Gavilán, (1981) define su posición cronoestratigráfica y su posible edad. Las características mineralógicas realizadas por Blanco (1980), Molina et al. (1990) y García Talegón (1995) en perfiles similares definen un proceso de argilización de todo el conjunto con desaparición progresiva de los minerales esmectíticos al tiempo que el caolín va ganando importancia. A estos procesos debe sumarse la progresiva liberación de oxihidróxidos de hierro y los fuertes cambios de coloración bajo los efectos de un clima con características intertropicales?.

Este afloramiento puede ser considerado como Punto de Interés Geológico por:

1º.- Ser el único afloramiento en la provincia de Salamanca donde está la Capa Conglomerados de la Peña de Hierro, Cretácico Terminal-Paleoceno y ser el estrato y localidad tipo de esta Unidad Litoestratigráfica.

2º.- Su fácil accesibilidad, situación y características geológicas (perfil de alteración sobre el zócalo Paleozoico, discordancia Cretácico Terminal-Terciario y cambios climáticos a lo largo de este periodo).

3º.- Su interés cultural. La cueva de La Múchares en siglos pasados fue famosa por las actividades quiromantes realizadas en ella.

Palabras clave. Peña de Hierro. Perfil de alteración. Cretácico terminal-Paleoceno, SO cuenca del Duero. FIG.

LOS FÓSILES HUMANOS DE LAS MINAS DEL ARAMO: ¿ENTERRAMIENTOS RITUALES O ACCIDENTES LABORALES?

P. Fandos Rodríguez

Geólogo prejubilado de Hunosa. Miembro del Equipo Investigador GRUCOMI y socio de la SEDPGYM.

pfandos@telefonica.net

Resumen

Las minas prehistóricas de cobre de Texeo, en la sierra del Aramo, centro geográfico de Asturias, descubiertas en 1888 por el ingeniero de minas Alejandro Van Straalen y documentadas en 1893 por su compañero Alfonso Dory, deberían suponer un hito en la antropología y minería a escala mundial, si no por la tipología del yacimiento, ni por el volumen de la explotación, sí por albergar el que se podría considerar como el accidente minero más antiguo que haya podido documentar, el relativo a los abundantísimos restos, muchos de ellos cuprificados, de Homo sapiens, víctimas de la peligrosa actividad que era la búsqueda de la materia prima que daría nombre a toda una cultura: la del cobre.

Esta interpretación catastrófica, heredera de la de aquellos dos insignes ingenieros decimonónicos, es controvertida e incluso está propiciando cierta polémica en algún ámbito académico que mantiene la tesis de que se trata de enterramientos rituales.

En el presente trabajo se exponen diversos argumentos a favor de la hipótesis del accidente minero. También se describe una hipótesis de la posible coexistencia de distintas especies humanas prehistóricas. Estos aspectos han sido ya tratados previamente en el Congreso Internacional de Defensa del Patrimonio Minero y en la exposición: Valle de Riosa, Minero desde la Prehistoria

Palabras clave: Aramo, Riosa, Minería prehistórica, cobre, accidente, enterramiento.

2. PATRIMONIO GEOLÓGICO: IMPLICACIONES EN LEGISLACIÓN, GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DENTRO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA COMARCA MINERA DEL BAGES (CATALUNYA CENTRAL, DEPRESIÓN GEOLÓGICA DEL EBRO)

J. M. Mata-Perelló, R. Mata Leonart, C. Mesa Vilchez y M. Vila Rodríguez

Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals de la UPC

Bases de Manresa 61 – 73; 08242 – Manresa

mata@emrn.upc.edu, rmata@colgeocat.org, klausmvz@hotmail.com, matitu@hotmail.com

Resumen

En anteriores trabajos, pero especialmente en MATA LLEONART et altri (2005) nos hemos referido al ordenamiento territorial de la comarca minera del Bages (ubicada al Norte de su capital, la ciudad de Manresa). Así, en estos trabajos, nos hemos referido a las poblaciones de Sallent, Súria, Cardona y Balsareny, cuatro poblaciones mineras situadas en la Cuenca Potásica Catalana, la cual se halla ubicada en la Cataluña Central, en el NE de la Península Ibérica.

Cabe indicar que en torno a estas poblaciones se ha desarrollado una importante actividad minera, con una tradición que en el caso de la sal común, se remonta hasta el Neolítico, en las inmediaciones de la población de Cardona, la capital minera de la comarca y de toda la cuenca.

Así, estas localidades se han visto favorecidas por el crecimiento económico que ha sufrido la zona desde que la minería hizo aparición en 1932. Sin embargo, la falta de ordenación territorial en el lugar ha derivado en una serie de importantes y constantes problemas, que va sufriendo la población. Entre estos cabe mencionar la construcción de edificaciones sobre áreas que estaban siendo explotadas por minas de interior, zonas que en la actualidad están afectadas por hundimientos, subsidencias, contaminación de fluidos junto al importante impacto visual causado por las escombreras, que en Sallent superan en cota a los cerros circundantes.

Esta serie de acontecimientos ha generado que la Universidad Politécnica de Cataluña planteara una doble propuesta: por una parte la puesta en marcha de un PLAN DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DE LA COMARCA DEL BAGES. Y por otro la creación del PARC GEOLÒGIC I MINER DEL BAGES, íntimamente relacionado con el anterior plan del mencionado plan ordenamiento territorial, constituyendo un eslabón más del mismo.

Palabras clave: Bages, Ordenamiento territorial, subsidencias, Depresión Geológica del Ebro, Patrimonio Geológico, Patrimonio Minero

EL PARC GEOLÒGIC I MINER DEL BAGES DENTRO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA COMARCA MINERA DEL BAGES (CATALUNYA CENTRAL, DEPRESIÓN GEOLÓGICA DEL EBRO)

J. M. Mata-Perelló, R. Mata Leonart, C. Mesa Vilchez y M. Vila Rodríguez

Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals de la UPC. Bases de Manresa 61 – 73; 08242 – Manresa
mata@emrn.upc.edu, rmata@colgeocat.org, klausmvz@hotmail.com, matitu@hotmail.com

Resumen

En anteriores trabajos, ya nos hemos dedicado al Ordenamiento Territorial de la comarca del Bages (como en MATA LLEONART et altri, 2005 y más recientemente en MATA-PERELLÓ et altri, 2006)). En ellos, ya hemos hecho hincapié en el importante valor del *patrimonio Geológico y Minero* de esta comarca, Y también de su papel dentro del Ordenamiento Territorial de la misma.

También, en otros trabajos (especialmente en MATA-PERELLÓ, 2004) ya nos hemos referido al *Parc Geològic i Miner de la comarca del Bages (Parque Geológico y Minero de la comarca Bages)*. En este trabajo, ya establecimos una serie de **PIG** (Punto de Interés Geológico) que podían formar parte de este futuro parque.

Ahora, vamos a profundizar en este campo, incrementando sensiblemente el número de puntos de interés, estableciendo una serie de **PIMP** (Puntos de Interés del Patrimonio Minero) y **PIDGA** (Puntos de Interés para la Didáctica de la Geología Ambiental), que se suman a los **PIG** anteriormente establecidos. Con ello, el conjunto llega en este momento a 20 puntos de interés.

Sin duda alguna, este futuro parque ha de constituir un elemento muy importante dentro del Plan de Ordenamiento Territorial de la comarca del Bages que estamos impulsando

Palabras clave: Bages, Ordenamiento territorial, subsidencias, Depresión Geológica del Ebro, Patrimonio Geológico, Patrimonio Minero, Parque Geológico y Minero

CATÁLAGO PARA UN INVENTARIO DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA COMARCA DE LA RIBAGORZA (HUESCA, ARAGÓN, PIRINEOS)

J. M. Mata-Perelló ^(1,2) y J. Vilaltella Farràs ⁽²⁾

(1) Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals de la UPC. Bases de Manresa 61 – 73; 08242 – Manresa
mata@emrn.upc.edu

(2) SEDPGYM, Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero

Resumen

En este trabajo se va a presentar el catálogo de los puntos inventariados de la comarca aragonesa de la Ribagorza. Pero ante todo, cabe decir que no se trata de un inventario exhaustivo del *Patrimonio Geológico de la comarca de la Ribagorza*: es simplemente un catálogo de puntos de interés geológico que se han ido encontrando mientras se estaba haciendo el trabajo de inventariado del *Patrimonio Minero de la comarca de la Ribagorza*.

En este caso se han inventariado dieciocho puntos, tres de los cuales ya estaban incluidos en el magnífico e interesante trabajo *Puntos de Interés Geológico de Aragón* (DGA, 2001).

Ahora, dentro de estos dieciocho sitios, hemos incluido tanto los denominados *PIG* (Puntos de Interés Geológico), como los que nosotros denominamos *ZIP* (zonas de interés geológico). Asimismo, también hemos situado un interesante *PIDGA* (Puntos de Interés para la Didáctica de la Geología Ambiental). Por otra parte, para un trabajo global del *Patrimonio Geológico y Minero de la comarca de la Ribagorza*, tendrían que considerarse estos dieciocho puntos con los 26 que hemos considerado en nuestro inventario del *Patrimonio Minero*, en donde solo hemos considerado los denominados *PIMP* (Puntos de Interés del Patrimonio Minero). A todos ellos, habrían de unirse los puntos que se vayan encontrando al profundizar en los trabajos de inventariado de todo este patrimonio.

Por lo que corresponde a los puntos ahora considerados, cabe decir que presentan topologías muy variadas: predominan los de carácter geomorfológico; pero también los hay de carácter estructural, petrológico y mineralógico. En cualquier caso, para cualquier punto, ya se indica la tipología del mismo, en función de las características. Sin embargo, cabe decir que las características generales son las propias de una comarca pirenaica. No hay que olvidar que la Ribagorza se sitúa plenamente y exclusivamente en los Pirineos, en las distintas zonas que componen esta gran unidad geológica.

Palabras clave: Fichas PIG – ZIG, Patrimonio Geológico, Aragón, Ribagorza, Pirineos

FICHA DE DATOS PARA UN INVENTARIO DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO, ENSAYO EN LA COMARCA DE LA RIBAGORZA (HUESCA, ARAGÓN, PIRINEOS)

J. M. Mata-Perelló^(1,2) y J. Vilaltella Farràs⁽²⁾

(1) Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals de la UPC. Bases de Manresa 61 – 73; 08242 – Manresa
mata@emrn.upc.edu

(2) SEDPGYM, Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero

Resumen

En este ensayo de inventario y de catalogación del *Patrimonio Geológico de la comarca de la Ribagorza* se ha utilizado una ficha adaptada. Para ello se ha partido de la que hemos utilizado para efectuar el *Inventario del Patrimonio Minero de la Comarca de la Ribagorza*, que a su vez se había basado en la que previamente había sido utilizada para efectuar el *Inventario de las comarcas catalanas de la Noguera y del Segrià* (utilizado por los dos autores de este inventario que ahora se presenta, junto a Sergi Falguera Torres, Francisco Gessè Olives, Josep Roquè i Buscato y Antoni Gomà). También se ha basado esta nueva ficha en la utilizada para inventariar diversas comarcas catalanas (por parte de Cludia Mesa y de Marta Vila Rodríguez).

Ahora, en el presente inventario dedicado al *Patrimonio Geológico de la comarca de la Ribagorza*, se han recogido dieciocho lugares. Las fichas se han iniciado siempre con una serie de datos de situación. Dentro de estos dieciocho sitios, hemos incluido tanto los *PIG* (Puntos de Interés Geológico) como los *ZIP* (zonas de interés geológico). Asimismo, también hemos situado un interesante *PIDGA* (Puntos de Interés para la Didáctica de la Geología Ambiental). Cabe decir que previamente, en el inventario del *Patrimonio Minero* ya se habían recogido 26 *PIMP* (Puntos de Interés del Patrimonio Minero), que ahora no recogeremos en esta exposición.

Pero, ante todo cabe decir que este inventario del *Patrimonio Geológico* no era un objetivo prioritario del trabajo que se ha estado realizando durante estos últimos meses por la comarca de la Ribagorza. En efecto, el tema prioritario, encargado por la Dirección General de Minas de la Diputación General de Aragón, era la realización de: *el Inventario de las explotaciones mineras (antiguas y actuales)*, *el Inventario del Patrimonio Minero* y *la realización de una serie de itinerarios geológico – mineros por la comarca*. Sin embargo, a medida que se iban efectuando recorridos por distintos lugares de la Ribagorza, fue surgiendo la necesidad de efectuar un *Inventario del Patrimonio Geológico* que se iba encontrando. Así, hay que decir que no es exhaustivo, sino funcional, ya que se iba vislumbrando la importancia de este patrimonio a medida que se iban efectuando los otros estudios.

Ahora, en este trabajo, vamos a presentar las características de la ficha utilizada para la realización de este inventario.

Palabras clave: Fichas PIG – ZIG, Patrimonio Geológico, Aragón, Ribagorza, Pirineos

¿ES NECESARIA UNA LEY PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEODIVERSIDAD Y DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO? ALGUNAS CONSIDERACIONES

L.M. Nieto⁽¹⁾, F. Pérez-Lorente⁽²⁾, F. Guillén-Mondéjar⁽³⁾ y E. Díaz-Martínez⁽⁴⁾

(1) Departamento de Geología. Universidad de Jaén. Campus Universitario. 23071 Jaén. lmnieto@ujaen.es

(2) Edificio CT. Univ. La Rioja. Madre de Dios 51. 26006 Logroño. felix.perez@dq.unirioja.es

(3) Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología., Facultad de Químicas, Univ. de Murcia. 30.071 Murcia. mondejar@um.es

(4) Instituto Geológico y Minero de España, C/ Calera 1. 28760 Tres Cantos (Madrid). e.diaz@igme.es

Resumen

España suscribió en 1982 (BOE de 1 de julio) la “Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural”, acordada en la Conferencia General de la UNESCO de 1972, donde se especifica que el patrimonio natural está constituido por una componente biológica (biodiversidad) y otra geológica (geodiversidad). La legislación nacional vigente actualmente manifiesta la protección de la primera, pero no así de la geodiversidad. En la Ley 4/1989 de 28 de marzo sobre Conservación de los Espacios Naturales y de la Fauna y de la Flora Silvestres tan sólo en los artículos 2.d, 4.4, 7, 10.2.b, 13, 16 y 17 se hace mención a la protección de la geodiversidad, en muchos casos de forma no explícita. Por otro lado, la Ley 16/1985 de 25 de junio sobre Patrimonio Histórico Español incluye la protección de los elementos paleontológicos bajo la óptica de la Arqueología, lo que denota una clara confusión sobre los conceptos, objetivos y metodología de las ciencias implicadas en dicha ley: Arqueología, Prehistoria, Historia y Geología.

La legislación española mencionada entra claramente en contradicción con los objetivos de la Convención sobre protección del patrimonio mundial, con la Recomendación Rec(2004)3 sobre conservación del patrimonio geológico y áreas de especial interés geológico, emitida por el Consejo de Ministros de la Unión Europea el 5 de mayo de 2004, con la participación activa de organismos públicos de investigación en el proyecto internacional *Global Geosites* (auspiciado por la UNESCO y la IUGS) y con la participación de nuestro país en el programa *Geoparks* (UNESCO).

Por otro lado, datos como la importancia de los factores geológicos para la definición de espacios naturales protegidos (ENP), la mayor afluencia de visitantes a los ENP con mayor interés geológico, la elaboración del inventario nacional de Puntos de Interés Geológico por el IGME, la creación de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España y de una vocalía en la Comisión Nacional de Geología, la propuesta de las icnitas de dinosaurios como elemento del Patrimonio Natural Mundial, etc., indican que a nivel social, administrativo y científico existe un elevado interés por el conocimiento y protección de la geodiversidad, lo que, de nuevo, entra en contradicción con la legislación actualmente en vigor.

En consecuencia, nos parece razonable la elaboración de una normativa legal que regule la definición, el uso sostenible y la protección de la geodiversidad y el patrimonio geológico, ya sea dentro del contexto del patrimonio natural o específica.

Palabras clave: Patrimonio Natural, geodiversidad, patrimonio geológico, geoconservación, legislación.

PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO MINERO DE LA ZONA ZARUMA-PORTOVELO (ECUADOR).

E. Berrezueta⁽¹⁾, M. J. Domínguez Cuesta⁽²⁾, P. Carrión⁽¹⁾, G. Herrera Franco⁽¹⁾ y T. Berrezueta⁽³⁾

(1) Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil (Ecuador) (2) Departamento de Geología. Universidad de Oviedo (3) Área de Turismo del Municipio de Zaruma (Ecuador)

Resumen

En este trabajo se presenta una propuesta para el aprovechamiento ordenado del patrimonio geológico y minero del área de Zaruma-Portovelo, en Ecuador, basado fundamentalmente, en la experiencia de las aplicaciones que, en esta línea, se han llevado a cabo en España.

En el sector de Zaruma-Portovelo, pueblos de tradición eminentemente minera, la minería de oro se remonta a la época precolombina, alcanzado el mayor auge tras el descubrimiento de América, en la época de las colonias y, a principios del siglo XX. Actualmente, el cambio en la tipología de las explotaciones, que han pasado de un estilo artesanal, con multitud de instalaciones de pequeña entidad, a grandes explotaciones, ha implicado que la población de los núcleos próximos cada vez participe menos del beneficio de las explotaciones auríferas, por lo que se hace necesario buscar otras alternativas de desarrollo viables. De ahí la idea de proponer un aprovechamiento regulado y ordenado del gran legado geológico y minero que, conjugado con otros aspectos del entorno natural (paisaje, vegetación, historia, etc.) puede ofrecer gran variedad de alternativas económicas (científicas, culturales, de ocio, etc.).

La calificación del área como Patrimonio Geológico-Minero favorecería a toda la comunidad de la zona, al igual que otras figuras de reconocimiento y/o protección. En este caso el beneficio sería doble, ya que el reconocimiento de su valor patrimonial supondría en sí mismo una garantía de protección y, además, contribuiría a dar a conocer esta parte de la Región de la Costa ecuatoriana lo que, sin duda, atraería a visitantes que generarían riqueza en esta zona.

Un primer paso, supondría la realización de un inventario inicial de los recursos existentes en la actualidad (antiguas labores e instalaciones mineras, rasgos geológicos y geomorfológicos particulares, etc.) junto con una valoración de los mismos. A continuación sería necesario, realizar tareas de recuperación, rehabilitación y adaptación de las mismas con el fin último de que estén disponibles para poder ofertar diversas actividades, similares a las que se ofrecen en los distintos parques mineros españoles.

La belleza de las construcciones y del paisaje en esta zona (Zaruma es candidata a ostentar el título de Patrimonio Cultural de la Humanidad), su ubicación orográfica tan característica y privilegiada y la conservación de sus tradiciones junto con la creación de un Parque Minero en la comarca, permitirían el establecimiento de una alternativa de desarrollo sustentable de la zona que, sin duda, constituye una opción muy a tener en cuenta.

Palabras clave: Zaruma-Portovelo, Patrimonio Geológico y Minero, Parque Minero.

LA COLABORACIÓN ENTRE LOS EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA, LOS ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL Y LOS DEFENSORES DE MEDIO NATURAL. EL EJEMPLO DE JUMILLA (MURCIA)

C. Arias⁽¹⁾, L. Vilas⁽¹⁾, R. Giménez⁽¹⁾, P. Herranz⁽¹⁾, C. Herrero⁽²⁾, R. Martínez⁽³⁾ y F. Coruña⁽¹⁾.

(1) Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM). Dpto. Estratigrafía. Facultad de Geología. Universidad Complutense. 28040 Madrid. (2) Museo Municipal "Jerónimo Molina" de Jumilla. Plaza de la Constitución 3.

30520 Jumilla (Murcia). (3) Sociedad Mediterránea de Historia Natural. Jumilla.

Resumen

La elaboración de sucesivos proyectos de investigación en el Altiplano de Jumilla - Yecla, sobre el análisis sedimentario en la cuenca Prebética, por parte del equipo de investigación del Instituto de Geología Económica (centro mixto CSIC -UCM), ha permitido establecer una relación con un grupo de personas pertenecientes al Museo Municipal de Jumilla y a Organizaciones naturalistas, que ha conducido a la realización conjunta de trabajos de aplicación de dichos proyectos en la utilización no destructiva del medio natural en el término municipal de Jumilla, comenzando a dar resultados muy interesantes. Esta relación ha permitido trasvasar rápidamente los resultados de una investigación eminentemente de carácter básico a una aplicación muy variada: desde la defensa del Patrimonio geológico con la declaración de espacios naturales protegidos hasta la utilización con fines de divulgación cultural y turísticos de dichos espacios protegidos.

Entre los proyectos comunes que se están realizando cabe destacar los de la Hoya de la Sima y la Sierra del Carche. El primero corresponde a un yacimiento de icnitas de vertebrados en yesos del Mioceno terminal, integrados en un complejo diapírico relacionado con una tectónica de desgarre. Recientemente se ha encontrado un yacimiento con huesos de animales pertenecientes a la asociación que formaron las icnitas. El segundo es un agreste macizo, en el que se reconoce a través de la red de pistas forestales, la sucesión completa desde el Aptiense hasta el Mioceno terminal, con magníficos afloramientos en los que se destacan tanto los aspectos sedimentarios como paleontológicos. En ambos casos se están realizando estudios detallados que incluyen desde la cartografía geológica a los análisis estratigráficos y paleontológicos, geofísica, perforaciones, diagrfias de sondeos y geoquímica en el caso de los yesos. Cuando ha sido necesario, se ha recurrido a reconocidos especialistas en algunas materias habitualmente no utilizadas por el equipo de investigación.

Por parte de la administración local, su participación ha sido continua, solucionando todos los problemas de permisos y facilitando maquinarias e incluso construyendo caminos para acceso a algunos de los yacimientos y adquiriendo terrenos donde se encontraban los puntos de interés a proteger. Esta relación la consideramos muy satisfactoria por ambas partes, ya que además de ampliar y facilitar el conocimiento geológico, se realiza una aplicación inmediata de los resultados de los estudios realizados.

Palabras clave: Investigación geológica, Patrimonio Geológico, Prebético, Altiplano de Jumilla - Yecla.

GEOPARQUE AROUCA, UN NUEVO PROYECTO PARA EL ESTUDIO, CONSERVACIÓN Y PROMOCIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO EN PORTUGAL

A. A. Sá⁽¹⁾, I. Rábano⁽²⁾, J.C. Gutiérrez-Marco⁽³⁾, J. Brilha⁽⁴⁾, M. Cachão⁽⁵⁾, H. Couto⁽⁶⁾, J. Medina⁽⁷⁾, D. Rocha⁽⁴⁾, M. Valério⁽⁸⁾

(1) Departamento de Geologia, UTAD, Ap. 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal, asa@utad.pt

(2) Museo Geominero, Instituto Geológico y Minero de España, Ríos Rosas 23, 28003 Madrid, España

(3) Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), Facultad CC. Geológicas, 28040 Madrid, España

(4) Departamento de Ciências da Terra, Univ. do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal

(5) Departamento de Geologia, Univ. de Lisboa, Campo Grande, Edif. C6, 1749-016 Lisboa, Portugal

(6) Departamento e Centro de Geologia, Univ. do Porto, Rua do Campo Alegre, 4169-007 Porto, Portugal

(7) Departamento de Geociências, Univ. de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal

(8) Centro de Interpretação Geológica de Canelas, 4450-252 Arouca, Portugal

Resumen

La investigación geológica multidisciplinar de la región de Arouca (Distrito de Aveiro, Portugal central) ha puesto de manifiesto la existencia de un conjunto de lugares geológicos de gran valor patrimonial (estratigráfico, petrológico, histórico-minero, paleontológico, geomorfológico y geopaisajístico), cuyo inventario y catalogación constituye la base para presentar una candidatura a la Red Europea de Geoparques (UNESCO), la cual deberá resolverse en 2008, Año Internacional del Planeta Tierra. El proyecto de candidatura se inicia con importantes respaldos institucionales (a nivel nacional, regional y local), y cuenta con el apoyo de algunas empresas privadas, pues el Geoparque puede convertirse en un gran elemento dinamizador del turismo cultural y de naturaleza en una región poco desarrollada desde el punto de vista socioeconómico.

Los geositos seleccionados que integran el proyecto Geoparque Arouca son, entre otros, los siguientes: i) “Pedras parideiras” de Castanheira (Serra da Freita), excepcional concentración de nódulos biotíticos en granito, con curiosos fenómenos asociados de alteración diferencial y dislocaciones por insolación; ii) “Cantera de Valério” en Canelas, explotación singular de pizarras para cubiertas famosa por brindar trilobites gigantes y ser un yacimiento paleontológico del Ordovícico Medio de referencia a nivel mundial; iii) Minas romanas de oro filoniano (*fojos*) en las cuarcitas del Ordovícico Inferior, de espectacular constitución interna y arqueología minera; iv) Minas abandonadas de tungsteno en Rio de Frades y Regoufe, importante testimonio de la “fiebre del wolframio” en los bandos aliado y del *Eje*, respectivamente, durante la II Guerra Mundial; v) “Frecha da Mizarela” en Serra da Freita, cascada vertical de más de 60 m ubicada en un paraje de singular belleza e interés geológico (contacto granito varisco–flysch cámbrico); vi) Ruta geomorfológica y geopaisajística de Gralheira d’Água (Canelas), que enlaza diversos miradores a montañas y valles esculpidos en unidades cámbricas a carboníferas; vii) Yacimientos de icnofósiles ordovícicos en estratos verticales de cuarcita (Formación Santa Justa) del valle del Río Paiva; viii) Dinámica fluvial del Río Paiva, conjunción para el turismo geológico y de aventura (*rafting*, *canyoning*) en áreas con afamados rápidos.

Palabras clave: Patrimonio Geológico, Arqueología Minera, Geoparque, Paleozoico, Portugal

3. PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO: INVENTARIO E IMPACTO SOCIAL

LOS YACIMIENTOS CON RESTOS DE DINOSAURIOS DEL JURÁSICO SUPERIOR Y CRETÁCICO INFERIOR EN LA COMARCA DE LOS SERRANOS (VALENCIA). HISTORIA DE UN PATRIMONIO CIENTÍFICO CON PROYECCIÓN EN EL DESARROLLO LOCAL

M. Suñer⁽¹⁾, C. de Santisteban⁽¹⁾ y À. Galobart⁽²⁾

(1) Departamento de Geología. Universitat de València. C/ Dr. Moliner, 51, 46100 Burjassot (Valencia). Maite.sunyer@uv.es

(2) Institut de Paleontologia de Sabadell. C/ Escola Industrial -23, 08201 Sabadell (Barcelona)

Resumen

Aunque desde principios del siglo XX se sabe de la existencia de restos de dinosaurios en la comarca de Los Serranos (provincia de Valencia), no es hasta la década de los 80 cuando se hacen patentes las primeras excavaciones sistemáticas y el estudio de los fósiles recuperados a cargo de investigadores del “Institut de Paleontologia M. Crusafont” de la Diputació de Barcelona en Sabadell. Entre el material hallado se caracterizó una nueva especie de saurópodo; al que se le dio el nombre de *Losillasaurus giganteus*. Otros hallazgos relevantes fueron los primeros restos de huesos de dinosaurios estegosaurios halados en España, asignados a la especie *Dacentrurus armatus*, y varios dientes aislados pertenecientes a dinosaurios terópodos y a un saurópodo.

Posteriormente un nuevo equipo de paleontólogos, formado por investigadores de la Universitat de València, en colaboración con paleontólogos del “Institut de Paleontologia M. Crusafont”, ha estado trabajando estudiando la geología, la flora y la fauna fósil de la comarca en el ámbito de diversos proyectos de investigación. Este equipo viene realizando, desde 1999, una campaña de excavación paleontológica cada año. Resultado de ello ha sido la recuperación de al menos tres esqueletos parciales de dinosaurios saurópodos, huesos de dinosaurios estegosaurios y fragmentos óseos y dientes de terópodos; además de restos de otros vertebrados como cocodrilos, tortugas y peces. La mayor parte de ellos en fase de estudio o en proceso de preparación. También han sido localizados y se han estudiado yacimientos con huellas y rastros de dinosaurios, como los de Losilla, La Arquela y Corcolilla, en el término de Alpuente, existiendo otros nuevos yacimientos más en proceso de estudio.

El potencial de la zona a nivel científico es elevado, asimismo la puesta en valor de esta actividad ha creado un ambiente propicio para la activación de un proyecto de desarrollo local, resultado de la colaboración entre el equipo investigador, el Ayuntamiento de Alpuente y la Diputació de Valencia, con su aprovechamiento a nivel cultural y turístico.

Palabras clave: Tránsito Jurásico-Cretácico, Los Serranos, dinosaurios, Valencia, excavaciones paleontológicas.

EL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO DE LA CORDILLERA IBÉRICA NORORIENTAL: YACIMIENTOS DE INVERTEBRADOS JURÁSICOS EN LOS PARQUES CULTURALES DEL RÍO MARTÍN Y MAESTRAZGO (TERUEL)

G. Meléndez⁽¹⁾, J. Ramajo⁽²⁾, J. Bello⁽¹⁾, M. Soria⁽¹⁾

(1) Dpto. Ciencias de la Tierra (Paleontología), Universidad de Zaragoza, C/ Pedro Cerbuna, 12. 50009 Zaragoza. gmelende@unizar.es; jbello@unizar.es

(2) Dpto. Ciencias de la Tierra (Estratigrafía), Universidad de Zaragoza, C/ Pedro Cerbuna, 12. 50009 Zaragoza. ramajo@unizar.es

Resumen

Los afloramientos jurásicos de la Cordillera Ibérica nororiental (Rama Aragonesa), que se extienden a lo largo del margen meridional del valle del Ebro son conocidos desde los inicios de la investigación geológica en España por sus excepcionales condiciones de afloramiento y riqueza fosilífera.

En el valle del Río Martín (N. Teruel), entre las localidades de Alacón, Oliete, Ariño, y Andorra los materiales del Jurásico forman un conjunto de extensos afloramientos de alto interés geológico por su buena exposición y por el completo registro estratigráfico de este período. Estas unidades son asimismo conocidas históricamente por su riqueza paleontológica, fundamentalmente en invertebrados marinos.

El contenido paleontológico de estas unidades jurásicas ha sido determinante tanto para su datación y análisis bioestratigráfico como para reconstruir la evolución sedimentaria de la plataforma. Estos factores han sido determinantes para su propuesta como secciones de referencia para el Jurásico del Sur de Europa, al tiempo que conforman un valor patrimonial y cultural en auge. Estos afloramientos se encuentran incluidos dentro del *Parque Cultural del Río Martín*, de acuerdo con la *ley de Parques Culturales de Aragón* aprobada por el Gobierno de Aragón en 1998.

En el sector de los ríos Guadalupe y Guadalopillo, entre las localidades de Calanda, Alcorisa y Molinos las sucesiones del Jurásico presentan igualmente unas excelentes condiciones de afloramiento, que se integran en un entorno geológico y paisajístico singular. En este sector tienen especial relevancia las sucesiones fosilíferas de invertebrados marinos, especialmente ammonoideos, del Jurásico Superior (Kimmeridgiense), únicas en el conjunto de la Cordillera Ibérica. De tal manera, los afloramientos de Jurásico Superior de esta región presentan un valor fundamental como secciones de referencia para este piso en Europa Meridional, dentro de la Provincia Submediterránea.

Los principales riesgos que afectan a los yacimientos paleontológicos en este área se derivan fundamentalmente de las acciones realizadas por el hombre, siendo el más importante el expolio indiscriminado por coleccionistas y aficionados y en menor medida, las obras públicas (ensanche de carreteras, etc). Las medidas de protección deben pasar por una gestión eficaz del Parque, declarado como zona protegida, y por una tarea de intensa concienciación social.

Palabras clave: Patrimonio paleontológico, Jurásico, Cordillera Ibérica, legislación, parques culturales, Río Martín, Andorra.

LOS YACIMIENTOS DE DINOSAURIOS DE RIODEVA (TERUEL) COMO ELEMENTO DINAMIZADOR LOCAL

L. Alcalá, A. Cobos y R. Royo-Torres

Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis. Avda. Sagunto s/n. 44002 Teruel

Resumen

En el contexto del proyecto de investigación FOCONTUR (Fósiles continentales turolenses-Foco turístico), Riodeva fue seleccionada para su exploración. En 2002 se iniciaron las prospecciones de dinosaurios, en 2003 se localizó el yacimiento de Barrihonda en una secuencia del tránsito Jurásico-Cretácico, en 2004 se presentaron los restos de un gigantesco saurópodo y en 2005 se instalaron dichos fósiles en el Museo Paleontológico de Dinópolis.

La incidencia de las investigaciones en el desarrollo local ha supuesto un objetivo relevante del proyecto, pues uno de los principales propósitos del Conjunto Paleontológico de Teruel es aprovechar los fósiles y su entorno geológico para la mejora de la calidad de vida de la población. Así, Riodeva se ha convertido en el epicentro de diversas iniciativas, ya desde el primer momento de las investigaciones:

1) Cuatro charlas impartidas para conocimiento general de los ciudadanos y para reclamar su comprensión y colaboración. Se dirigieron a los siguientes colectivos: escolares, población en general, Asociación de Mujeres de la Mancomunidad Ribera del Turia, “forasteros” (durante las fiestas locales). 2) Publicación de un cuento escenificado en Riodeva: “La teoría del *Homosaurus*. Paleontología imaginaria de Dino y Saura”. 3) Edición de un documental que recoge el proceso de excavación -grabado a intervalos regulares a lo largo de varios años-, acompañado de un juego interactivo que reproduce el proceso real de excavación. 4) Permanencia casi continua de un equipo de paleontólogos en el término municipal y desarrollo de un Campo de Trabajo, en colaboración con el Instituto Aragonés de la Juventud y la Comarca Comunidad de Teruel, que trasladó a Riodeva a 17 jóvenes y a 3 monitoras durante 4 semanas. 5) Visitas a la localidad de numerosas excursiones de geólogos y paleontólogos con motivo de diversas reuniones especializadas celebradas en Teruel. 6) Celebración del evento *Geolodía 06* (23 julio 2006), en el que todo tipo de público puede asistir a las explicaciones ofrecidas por los paleontólogos. 7) Confección de un plan de actuación trienal que propone instalaciones para el visitante promovidas por el Gobierno de Aragón.

Todas estas actuaciones han supuesto un auténtico revulsivo dinamizador de la vida social y cultural de los 190 habitantes de Riodeva. El proyecto *RioDINOdeva* está financiado por el Gobierno de Aragón (Departamentos de Educación, Cultura y Deporte; Presidencia y Relaciones Institucionales; Industria Comercio y Turismo; Economía Hacienda y Empleo; Ciencia, Tecnología y Universidad), Dinópolis y Plan Nacional de I+D+i.

Palabras clave: Dinosaurios, difusión, desarrollo, Riodeva, Teruel

COLECCIONES DE INVERTEBRADOS JURÁSICOS EN EL MUSEO GEOMINERO (IGME)

G. Delvene⁽¹⁾, G. Meléndez⁽²⁾, S. Menéndez⁽¹⁾

(1) Museo Geominero (Instituto Geológico y Minero de España). C/ Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid; g.delvene@igme.es; s.menendez@igme.es

(2) Departamento Ciencias de la Tierra (Paleontología). Universidad de Zaragoza, 50009 Zaragoza gmelende@unizar.es

Resumen

El Museo Geominero (IGME, Madrid) es una Institución pública de investigación modélica en España, en la protección, conservación y difusión del patrimonio geológico y paleontológico. Sus colecciones se iniciaron con las recolecciones de los geólogos e ingenieros de minas de la denominada *Comisión del Mapa Geológico de España* (1849) y albergan un gran número de muestras geológicas y paleontológicas de gran valor patrimonial, que se ha ido incrementando con el material aportado por los investigadores del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) durante los últimos 150 años.

El número total de ejemplares fósiles depositados en el museo es 44.307, de los cuales 5.858 pertenecen al Jurásico. Entre los invertebrados jurásicos, la Clase Bivalvia (Mollusca) es uno de los grupos más significativos por su abundancia y diversidad. 810 ejemplares son bivalvos españoles, 161 bivalvos extranjeros y 25 corresponden a la colección *Paleontología Sistemática de Invertebrados*, nacionales y extranjeros. El valor patrimonial de estos fósiles radica especialmente en la existencia de muchos ejemplares pertenecientes a afloramientos clásicos conocidos desde 1850 en las provincias de Guadalajara, Teruel y Soria. Destacan especialmente los ejemplares recolectados por eminentes científicos como Lucas Mallada (1850) y José de la Revilla (1955, 1959).

Las colecciones de bivalvos españoles reflejan fielmente la riqueza patrimonial paleontológica de nuestro país, de acuerdo con los datos actuales bibliográficos y de trabajo de campo. Los ejemplares extranjeros proceden en su mayor parte de Francia, y fueron depositados en el museo alrededor de 1950.

Las colecciones y la base de datos que incluye toda la información existente de cada pieza fósil, están accesibles para los miembros de la comunidad científica, y las sucesivas revisiones taxonómicas han incrementado su valor patrimonial. El hecho de que gran parte de las muestras paleontológicas fueran recogidas y depositadas en el museo antes de 1985, año en el que se aprobó la *Ley de Patrimonio Histórico Español* reviste gran importancia, ya que en la actualidad sería imposible reunir una colección de tales características en España, debido a las serias limitaciones impuestas por las leyes de patrimonio de las distintas comunidades autónomas.

Palabras clave: Patrimonio paleontológico, moluscos bivalvos, colecciones paleontológicas, Historia de la Paleontología, Jurásico.

RENTABILIZANDO SOCIALMENTE EL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO: LOS ÚLTIMOS DINOSAURIOS EUROPEOS (ARÉN, HUESCA)

J. I. Canudo⁽¹⁾, J. A. Andrés⁽²⁾, J. L. Barco^(1,3), P. Cruzado-Caballero⁽¹⁾, G. Cuenca-Béscos⁽¹⁾, R. Royo-Torres⁽⁴⁾, C. J. Rubio⁽³⁾, C. Rubio⁽³⁾ y J. I. Ruiz-Omeñaca⁽¹⁾

(1) Grupo Aragosaurus (<http://www.aragosaurus.com>). Paleontología. Universidad de Zaragoza. C/ Pedro Cerbuna, 12. 50009 Zaragoza. jicanudo@unizar.es, cuencag@unizar.es, penelope@unizar.es, jigrui@unizar.es

(2) Dirección General de Patrimonio Cultural. D.G.A. Paseo María Agustín, 36. 50071 Zaragoza. jaandres@aragon.es

(3) Paleoymás, S.L.L. Nuestra Señora del Salz, 4, 50017 Zaragoza. jlbarco@paleoymas.com; c.rubio@paleoymas.com; cjrubio@paleoymas.com

(4) Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis. Avda. Sagunto s/n.. 44002 Teruel. royo@dinopolis.com

Resumen

La gestión integral de los yacimientos paleontológicos requiere la protección física, la protección legal y sin duda, la interpretación para el conjunto de la sociedad. Para proceder a este acercamiento es fundamental potenciar la singularidad, que surge de la investigación científica. Un buen ejemplo son los descubrimientos de dinosaurios de Arén agrupados con el proyecto “Los últimos dinosaurios de Europa”. Desde el descubrimiento de los primeros restos de dinosaurios en Arén se comprendió que podían convertirse en un elemento dinamizador del turismo cultural en la localidad, contribuyendo a su protección desde la propia población. Comenzó a partir de entonces un proyecto que sin duda constituye un buen modelo de actuación paleontológica y en el que destaca la coordinación de todos los implicados, tanto las administraciones como los investigadores. El resultado de esta buena sintonía es claro: pocos años después del descubrimiento de los primeros fósiles ya se ha instalado una infraestructura museística, que permite la visita y la protección de tres yacimientos.

En Arén se ha adecuado para su visita un yacimiento con icnitas de dinosaurios hadrosaurios instalando para ello paneles explicativos y una plataforma de madera, que permite su observación desde su posición elevada e impide el acceso al nivel fosilífero para evitar que pueda ser dañado por los visitantes. Esta actuación no es novedosa en nuestro país. Sin embargo, sí que es la adecuación para la visita de dos de los yacimientos con restos óseos: (Blasi 1 y Blasi 3). Se han colocado réplicas huesos de hadrosaurios, realizadas en fibra de vidrio y resina en la misma posición en la que se encontraban los fósiles. Las réplicas están acompañadas de paneles explicativos y protegidas por un vallado de madera. Puesto que los yacimientos de Blasi, se encuentran aproximadamente a una hora del núcleo urbano, se ha planteado una ruta de acceso, señalizada y jalonada por paneles explicativos que tratan desde un punto de vista divulgativo aspectos tanto geológicos, como botánicos y zoológicos. Los elementos expositivos del exterior pueden ser ya visitados, estando en construcción el último eslabón de esta actuación paleontológica: “El museo de los últimos Dinosaurios de Europa”. En él se van a mostrar los fósiles mejor conservados o que de alguna manera nos den la información más relevante y atractiva.

Palabras clave: Icnitas, hadrosaurios, divulgación, Arén, Huesca, España

EL MUJA, UNA COLECCIÓN EXCEPCIONAL DE HUELLAS DE DINOSAURIOS Y DE OTROS REPTILES DEL JURÁSICO SUPERIOR DE ASTURIAS.

J. C. García-Ramos ^(1,2), L. Piñuela ⁽¹⁾ y J. I. Ruiz-Omeñaca ⁽¹⁾

(1) Museo del Jurásico de Asturias (MUJA), 33328 Colunga.

(2) Departamento de Geología. Universidad de Oviedo, C/ Arias de Velasco s/n 33005 Oviedo
jcggramos@geol.uniovi.es; lpinuela@geol.uniovi.es; jigruiz@unizar.es

Resumen

La originalidad del Museo del Jurásico de Asturias (MUJA) se debe, además de a su excepcional contenido en rocas y fósiles jurásicos de la región, a que es el único conocido con forma de huella tridáctila de dinosaurio.

El MUJA alberga una de las mejores colecciones de icnitas de dinosaurios del Jurásico de Europa, si bien algunos investigadores como M. Lockley la elevan incluso a la categoría mundial. En la actualidad consta de 227 ejemplares originales que destacan tanto por su variedad como por su excelente estado de conservación. No solo los dinosaurios (terópodos, saurópodos, tireóforos y ornitópodos) están representados a través de sus icnitas, sino que también lo están los pterosaurios (reptiles voladores), cocodrilos, tortugas y lagartos.

Durante los últimos diez años, el equipo de investigación del Jurásico de Asturias, primero con sede en la Facultad de Geología de la Universidad de Oviedo y ahora en el MUJA, ha ido recuperado un abundante y diverso material icnológico en los acantilados costeros de los municipios de Colunga, Ribadesella y Villaviciosa, que ha pasado a formar parte de los fondos del Museo y del que cabe destacar:

1) Varios ejemplares de huellas de dinosaurios con impresiones de la piel, extraordinariamente escasas en el registro geológico, en su mayoría pertenecientes a saurópodos y, en menor medida, a estegosaurios. 2) Un total de 26 huellas de estegosaurios, raramente conservadas en el registro geológico, lo que la convierte en la colección con el mayor número de ejemplares de este grupo de dinosaurios a nivel mundial. 3) Una de las mayores huellas de dinosaurios terópodos conocidas hasta el momento, con una longitud de 82 cm. 4) Las icnitas de dinosaurios saurópodos más pequeñas que se conocen (longitud de la impresión del pie: 12 cm), producidas probablemente por un bebé de pocos meses de edad y de menos de un metro de altura. 5) La mayor y más diversa colección de huellas de pterosaurios. Algunas de ellas conservan incluso las impresiones de la piel y de las membranas interdigitales. 6) Una variada muestra de icnitas de cocodrilos y tortugas que poblaron las tierras del interior y los ambientes costeros de Asturias durante el Jurásico. 7) Una de las escasas huellas conocidas de lagartos en el Jurásico Superior.

Palabras clave: Icnicas, dinosaurios, reptiles, Jurásico Superior, Asturias, España

4. APORTACIONES DE LA HIDROGEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA A LOS ESTUDIOS DE PATRIMONIO GEOLÓGICO

PATRIMONIO GEOLÓGICO EN CUEVAS PREHISTÓRICAS DE ASTURIAS: MÉTODOS DE TRABAJO EN LA CUEVA DE TITO BUSTILLO (RIBADESELLA)

M. Jiménez-Sánchez ⁽¹⁾, A. Aramburu ⁽²⁾, E. Martos de la Torre⁽¹⁾, M. J. Domínguez Cuesta ⁽¹⁾

(1) Departamento de Geología. Universidad de Oviedo, c/ Arias de Velasco s/n 33005 Oviedo. mjimenez@geol.uniovi.es, emartos@geol.uniovi.es, mjdominguez@geol.uniovi.es

(2) Departamento de Mineralogía y Petrología Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad del País Vasco. Apartado 644 E-48080 Bilbao.

Resumen

Las cuevas prehistóricas constituyen recursos culturales y turísticos por su interés arqueológico, pero también presentan gran interés por sus características geológicas y particularmente, geomorfológicas. En este trabajo se presenta la metodología desarrollada en la Cueva de Tito Bustillo (Ribadesella, Asturias) para confeccionar mapas geomorfológicos, básicos para realizar estudios de patrimonio geológico en la cavidad. El método de trabajo utilizado incluye las siguientes etapas: 1) Disponibilidad de mapa topográfico espeleológico detallado a escala 1:250 en formato digital; 2) Realización de una ficha de inventario geomorfológico, que incluye formas erosivas y de depósito clasificadas de acuerdo con un criterio genético en: fluviokársticas, de gravedad, de precipitación química, biogénicas y antropogénicas; 3) Cartografía geomorfológica y restitución a una base topográfica mediante el empleo de brújula y distanciómetro láser. 4) Digitalización del mapa topográfico y transferencia a un Sistema de Información Geográfica. Los modelos de pendientes y altitudes confeccionados con el SIG muestran la distribución del relieve en el piso de la cavidad, mientras que el mapa geomorfológico muestra con exactitud las formas presentes en el mismo. El tratamiento cuantitativo de la información permite proponer el empleo de un índice de impacto geomorfológico sencillo (Eii) que, en el caso de la Cueva de Tito Bustillo, toma un valor de 36,22 en una escala de 1 a 100.

Palabras clave: cueva, SIG, geomorfología, Tito Bustillo, Ribadesella, Asturias

VALORES GEOMORFOLÓGICOS EN EL ENTORNO NATURAL, HISTÓRICO Y ARTÍSTICO DEL VALLE DE VALSAIN (SEGOVIA)

T. Bullón Mata

Departamento de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Autónoma de Madrid. Cra Colmenar km15. 28049 Madrid. teresa.bullon@uam.es

Resumen

El objetivo de esta comunicación es señalar los valores geomorfológicos de un espacio protegido, que es interpretado habitualmente por sus características biológicas, forestales e históricas. Este espacio es el valle de Valsain, situado en la vertiente norte de la Sierra de Guadarrama, en la provincia de Segovia, integrado en la Red Natura 2000 de la Comunidad Europea e incluido en la red de espacios protegidos de Castilla - León, que formará parte del futuro parque nacional de la Sierra de Guadarrama.

Para su elaboración se utilizan datos obtenidos mediante la consulta de numerosas colecciones documentales históricas y documentos gráficos, ya que este valle ha sido valorado y conocido desde el siglo XVI y conserva en su interior las huellas de edificaciones o acondicionamientos de caminos, ríos y bosques.

Se considerará en concreto la importancia que el factor geomorfológico ha tenido en la estructuración de las decisiones normativas que se han establecido para Valsain en diversos documentos históricos y en las formas de expresión plástica que se han empleado para describirlo desde el siglo XVI a la actualidad. Asimismo, se concretarán las dinámicas geomorfológicas del valle, que han condicionado desde las formas específicas del pino silvestre que puebla el conjunto, a las formas y acumulaciones detríticas de laderas y valles. Las inundaciones de la cabecera del Eresma y la acción de las aguas subsuperficiales, por ejemplo, han ocasionado continuos problemas en las edificaciones que se realizaron y han involucrado en su adaptación y reparación a los técnicos y arquitectos más prestigiosos de los diferentes momentos históricos.

Con todo ello, se pretende enriquecer el conocimiento de este espacio y fomentar la integración de la geomorfología en las explicaciones divulgativas que se realicen sobre él. En un mundo como el actual, en el que la degradación de la naturaleza es generalizada, el conocimiento y divulgación del factor geomorfológico y de su modo de integración en la naturaleza y en el paisaje previene de su deterioro, favorece la conservación de los conjuntos naturales y facilita el entendimiento de la naturaleza por parte de todos.

Palabras clave: Valsain, Sierra de Guadarrama, Castilla - León. Geomorfología histórica. Espacios protegidos.

PROPUESTA DE DECLARACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO EN LOS ACUÍFEROS JURÁSICOS DE GIJÓN-VILLAVICIOSA (ASTURIAS): NACIMIENTO DEL RÍO ESPAÑA, NACIMIENTO DEL RÍO PEÑA DE FRANCIA, CUEVA DEL LLOVIU Y FUENTE DE LA RUXIDORA

B. González Fernández⁽¹⁾, M. Meléndez Asensio^(2,3), E. Menéndez Casares⁽¹⁾ y M. Gutiérrez Claverol⁽³⁾

(1) Departamento. de Explotación y Prospección de Minas. Universidad de Oviedo. C/ Independencia 13, 33004 Oviedo. mbeagf@uniovi.es

(2) Instituto Geológico y Minero de España. Oficina de Oviedo. C/ Matemático Pedrayes, 25, 33005 Oviedo. m.meléndez@igme.es

(3) Departamento de Geología. Universidad de Oviedo. C/ Jesús Arias de Velasco s/n, 33005 Oviedo. claverol@geol.uniovi.es

Resumen

En la Formación Gijón dentro de la serie del Jurásico asturiano se han definido dos acuíferos carbonatados (acuífero superior y acuífero inferior) que presentan características hidroquímicas diferentes, debido fundamentalmente a que la presencia de yesos en el acuífero inferior les confiere distintas concentraciones en iones sulfato. Las aguas de ambos acuíferos muestran, por este motivo, fuertes contrastes en los valores de conductividad eléctrica. La clara relación existente entre la litología y el quimismo del agua puede constituir un ejemplo de gran interés didáctico que, junto con el valor paisajístico de los parajes donde se ubican algunas surgencias, llevan a proponer que se declaren como puntos de interés hidrogeológico cuatro drenajes de estos acuíferos. En los puntos propuestos se manifiestan con claridad estos aspectos y son lugares de fácil accesibilidad. La surgencia que constituye el nacimiento del río España se sitúa en las calizas del acuífero superior y la conductividad eléctrica de sus aguas es del orden de 350-400 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Al arroyo formado inicialmente se le unen, unos centenares de metros más abajo, las aguas procedentes de varios drenajes del acuífero inferior, cuyos valores de conductividad eléctrica superan los 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En la fuente de La Ruxidora (Villaviciosa) el agua presenta valores bajos de conductividad eléctrica, mientras que en un punto muy cercano se produce un drenaje del acuífero inferior a la Ría de Villaviciosa, alcanzando el parámetro mencionado valores mucho más elevados. La Cueva del Lloviu, en Peón (Villaviciosa), además de presentar un indudable interés biológico, geomorfológico y paisajístico (fue declarada Reserva Natural Parcial) es un importante punto de descarga del acuífero superior de la Formación Gijón con valores bajos de conductividad eléctrica. Finalmente, la fuente de Deva, en Gijón, que da lugar al arroyo Peña de Francia, mana de una cavidad horadada en las calizas oolíticas del acuífero superior, en el paraje conocido como Güeyu Deva. Constituye el drenaje de un sistema kárstico en el que se han localizado más de nueve sifones y galerías de longitud superior a los 1000 m. En el arroyo existe una antigua estación de aforo que se encuentra hoy en estado de semiabandono.

Palabras clave: Puntos de Interés Hidrogeológico, modelado kárstico, interés didáctico, conductividad eléctrica, Asturias

EL CORRAL DEL VELETA: ENCLAVE GEOGRÁFICO SINGULAR DEL PARQUE NACIONAL DE SIERRA NEVADA

A. Gómez Ortiz

Servei de Paisatge y Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Universidad de Barcelona. C/ Baldiri Reixac, s/n. Campus de Pedralbes. 08028 Barcelona. gomez@ub.edu

Resumen

El Parque Nacional de Sierra Nevada aglutina una superficie superior a las 86208 has. repartidas entre las provincias de Granada y Almería incluyéndose en ellas las cumbres del macizo de Sierra Nevada. La declaración de Parque Nacional data de 1999, aunque antes la Sierra ya había sido catalogada como Reserva de la Biosfera del Programa MAB de la UNESCO (1986) y después Parque Natural por la Junta de Andalucía (1989). En todos los casos la riqueza de sus ecosistemas y singularidad de sus valores biofísicos -biogeográficos y geomorfológicos, sobre todo- resultaron determinantes en la proposición de tales definiciones.

Las cumbres cimeras de Sierra Nevada, particularmente desde el puerto de Trevélez (2877 m) hasta el cerro del Caballo (3013 m), cabeceras de los barrancos del Genil y Lanjarón-Poqueira -que es donde los cordales superan con creces los 3000 m-, aglutinan formas de relieve glaciares labradas a lo largo del Cuaternario, únicas en el conjunto de las montañas andaluzas. Estas morfologías, que otorgan a esta parte de la Sierra una fisonomía agreste, alpina, igualmente resultan ser muy significativas, pues por su instalación geográfica, en los 37° de latitud norte, son las más meridionales del continente europeo. De entre el conjunto de tales huellas morfológicas resaltan por su significado geomorfológico y paleoambiental las inscritas en la cabecera del barranco del Guarnón, en el llamado Corral del Veleta, último reducto del glacialismo histórico de la Sierra.

El Corral del Veleta, sin lugar a dudas, es uno de los parajes más emblemáticos y conocidos de Sierra Nevada. Descrito y visitado desde tiempo secular (existe información documental a partir de 1754) aglutina una serie de características naturales que lo convierten en enclave de especial relevancia geomorfológica, junto al picacho del Veleta (3396 m) y collado del cerro de los Machos (3324 m). Su configuración cóncava y ovalada y orientación, favorable a los flujos húmedos atlánticos, contribuyó a que durante la Pequeña Edad del Hielo (mediados del s.XIV-finales del s.XIX) albergara un foco glaciar que ha venido manteniéndose hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XX. En la actualidad, no existe rastro de este foco glaciar histórico pero aún persiste *permafrost* alpino en su seno, presumiblemente en estado de degradación. Estos acontecimientos, excepcionales en el ámbito de las montañas andaluzas y región meridional mediterránea, convierten al Corral del Veleta en testimonio valioso de los procesos morfogénicos fríos actuales de la alta montaña y, al tiempo, en reducto significativo para la reconstrucción y evolución del clima, por lo que debiera ser considerado como enclave geográfico de excepcional valor patrimonial (monumento natural) en el conjunto del Parque Nacional de Sierra Nevada.

Palabras clave: Corral del Veleta (Sierra Nevada), glacialismo, monumento natural, valor patrimonial.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, DINÁMICAS Y SEDIMENTOLÓGICAS DE LOS ESTUARIOS CANTÁBRICOS: PATRIMONIO Y DIVERSIDAD GEOLÓGICA

G. Flor y G. Flor Blanco

Departamento de Geología. Universidad de Oviedo, c/ Arias de Velasco, s/n. 33005 Oviedo. gflor@geol.uniovi.es, gfb@geol.uniovi.es

Resumen

Se estudian las características dinámicas, morfológicas y sedimentarias de los estuarios cantábricos, destacando el gran número y diversidad, ligados a valles fluviales inundados. Son, tanto de grandes dimensiones y alto desarrollo de unidades morfosedimentarias, como ubicados en desembocaduras reducidas.

Se instalan sobre materiales rocosos simples o de dos o más materiales: siliciclásticos (areniscas, limolitas, pizarras metamórficas), calizas y dolomías, evaporíticos (yesos triásicos e, incluso, halita). La tectónica interviene aislada o combinadamente con la litología, en ambos casos como factores geomorfológicos pasivos que inducen a la excavación del vaso estuarino. Son las fracturas mayores o familias de fallas, y localizadamente los procesos halocinéticos (San Vicente de la Barquera, Santander, Asón, Guernica, etc) y los materiales rocosos menos competentes, respectivamente, los que predisponen para una mayor erosión.

El tramo inferior de la mayor parte de los ríos, tanto cordilleranos como costeros, con gran variedad de geometrías, es otro factor geomorfológico de primera magnitud para comprender la traza estuarina, en todo o parte. Son habituales las sinuosas por adaptación al modelado de meandros encajados (Navia, Nalón, San Martín de la Arena, Pas).

Se ha propuesto una zonificación longitudinal desde la perspectiva geomorfológica a gran escala: *Complejo de desembocadura, Bahía* (arenosa o de cantos), *Llanuras fangosas* y *Canal superior*.

En bahías estuarinas amplias se produce, durante pleamares vivas, una circulación horizontal y superficial de carácter levógiro, y en profundidad se desarrollan intensas corrientes hacia el interior estuarino.

Se estudiaron las grandes formas mayores de lecho: deltas de flujo (Eo, Villaviciosa, Ribadesella, San Vicente de la Barquera, Cubas) y barras o lóbulos horquillados (Eo, Tina Menor, Pas), algunas sobre gravas y cantos, como en Ortiguera, Viavélez y Tina Mayor, y de las muy numerosas unidades morfosedimentarias y dinámicas. Se han descrito pormenorizadamente sus características: ámbito superficial, dimensiones, granulometría, composición, etc.

Existen estuarios con dos valles, uno de ellos tributarios, rellenados sedimentariamente (Eo, San Vicente de la Barquera, La Rabia y Santander), estando el Eo constituido por dos estuarios adosados con funcionamientos dinámicos muy diferentes.

En algunos estuarios se ha realizado un seguimiento histórico (Navia, Nalón, Avilés, Villaviciosa y Ribadesella), constatándose la desnaturalización de amplias superficies de marisma, permitiendo prever el comportamiento futuro.

Palabras clave: estuarios, morfología, sedimentación, formas de lecho, evolución histórica

METODOLOGÍA DE VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE LUGARES DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO EN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. SU APLICACIÓN AL PARQUE NACIONAL DE LOS PICOS DE EUROPA (NO ESPAÑA)

J. J. González-Trueba⁽¹⁾ y E. Serrano⁽²⁾

(1) Departamento de Geografía. Universidad de Cantabria, Avda. de los Castros s/n 39005, Santander. jigtrueba@hotmail.com

(2) Departamento de Geografía. Universidad de Valladolid, Prado de la Magdalena s/n 47011, Valladolid. serranoe@fyl.uva.es

Resumen

En este trabajo se realiza una reflexión sobre la valoración del patrimonio geomorfológico dentro de los Espacios Naturales Protegidos (ENP). En un área de montaña como los Picos de Europa, el relieve constituye el elemento más significativo del paisaje, lo que justifica la necesidad de una valoración y evaluación del mismo y su inserción en la gestión del ENP.

La valoración y evaluación del patrimonio geomorfológico a escala local requiere el conocimiento detallado de sus valores intrínsecos (contenido científico), tanto cualitativos como cuantitativos; de su sensibilidad al cambio, tanto natural como inducida por las alteraciones antrópicas, derivada de su funcionalidad, dinámica natural, usos e impactos sobre los elementos geomorfológicos; de sus valores añadidos (contenido cultural); de la relación con el territorio en el que se inscribe; y de la importancia escalar, relativa y absoluta. Por tanto, conocer todos estos aspectos es una necesidad prioritaria en la gestión, conservación y puesta en valor de los elementos geomorfológicos que contiene todo espacio natural protegido.

Con este propósito marcadamente aplicado, se ha desarrollado una metodología semicuantitativa de valoración y evaluación de Lugares de Interés Geomorfológico a escala local, a través del ejemplo del macizo central de los Picos de Europa, todo él incluido dentro del Parque Nacional de los Picos de Europa. El método se fundamenta en la cartografía e inventario detallado de todas las formas y procesos geomorfológicos existentes en el área de estudio, así como la integración de una triple valoración: “científica” o intrínseca, “cultural” o de valores añadidos, y de “uso y gestión”. A partir de ello, los elementos y lugares de interés geomorfológico son clasificados y comparados, permitiendo además, realizar un análisis no sólo de sus características intrínsecas y extrínsecas, sino también de sus problemas y potencialidades derivados de los usos que el hombre hace de estos espacios.

Palabras clave: Espacios naturales protegidos, Patrimonio geomorfológico, Lugares de interés Geomorfológico, Picos de Europa.

PROPUESTA DE DECLARACIÓN DE PUNTO DE INTERÉS GEOLÓGICO: EL KARST Y LOS MEANDROS DEL NORA ENTRE CAYÉS Y PRIAÑES (ASTURIAS)

B. González Fernández y E. Menéndez Casares

Departamento. de Explotación y Prospección de Minas. Universidad de Oviedo. C/ Independencia, 13, 33004 Oviedo.
mbeagf@uniovi.es

Resumen

El Punto de Interés Geológico propuesto se localiza en la vertiente norte de la Sierra del Naranco, en el límite entre los municipios de Oviedo y Llanera.

Geológicamente está situado en el borde septentrional de la Cobertera Mesozoico-Terciaria, sobre un sustrato de litología variada formado por calizas, dolomías, areniscas y cuarcitas, de edades que abarcan desde el Devónico hasta el Eoceno.

La dinámica kárstica constituye uno de los rasgos más característicos del relieve junto con la sinuosidad del río Nora, que es el cauce principal de la red fluvial caracterizada por la presencia de numerosos meandros.

Una manifestación de estos procesos kársticos es el sumidero a través del cual se incorporan al macizo calcáreo las aguas que manan de la fuente del Pevidal que forman un pequeño arroyo, junto con otras aguas de procedencia superficial, el cuál después de recorrer unos metros hacia el norte en la cima del monte Naranco, desaparece al llegar al contacto con la caliza.

En una zona cercana al mayor de los meandros del río Nora, dos de sus afluentes, el Arroyo de Tuernes ó Cueves y el Arroyo de Gafares han generado un espectacular paisaje al quedar encajados en la caliza, formando túneles y galerías dentro de un valle de unos pocos metros de ancho y unos 10 metros de altura. Este tramo de arroyo encajado se encuentra rodeado por un bosque de ribera que conforma un paraje de particular belleza.

Especial mención se debe hacer sobre la zona en la que se sitúa la iglesia prerrománica de San Pedro de Nora donde los cursos de los ríos Nora y Nalón, se encuentran separados por apenas 100 metros. A lo largo de un tramo de unos cuatro kilómetros comprendido entre dicha localidad y la desembocadura del Río Nora en el Río Nalón se observa una especial singularidad; ambos ríos discurren muy cercanos entre sí configurando un paisaje meandriforme de especial interés, hasta el punto de que parte de la zona ha sido propuesta como Lugar de Interés Comunitario (zona LIC) por el Principado de Asturias, con el objetivo de ser incorporada a la Red Natura2000.

Palabras clave: procesos kársticos, arroyo encajado, meandros del río Nora, Asturias, Lugar de Interés Comunitario

PUNTOS DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ASTURIAS: “AGUAS SINGULARES”

M. Meléndez Asensio, C. Nuño Ortea y A. Rebollar Quirós

Instituto Geológico y Minero de España. Oficina de Oviedo. C/ Matemático Pedrayes 25, 33005 Oviedo.
m.melendez@igme.es

Resumen

En los distintos inventarios de puntos de interés geológico realizados en el Principado de Asturias hasta la fecha, no se han contemplado aquellos cuya singularidad hace referencia a aspectos hidrogeológicos. Se trata de manifestaciones de aguas subterráneas cuyas características, en cuanto a su composición química o propiedades físico-químicas, difieren claramente del resto.

Los distintos inventarios hidrogeológicos realizados, hasta el momento, en el marco de la investigación hidrogeológica, y en particular sobre aguas minerales y termales, han proporcionado un grado de conocimiento general que permite la diferenciación de ciertas surgencias que podrían formar parte del Patrimonio Hidrogeológico como “puntos de interés hidrogeológico”, cubriendo así alguna de las carencias existentes en este aspecto.

En este trabajo se recogen once puntos que se encuentran distribuidos en el ámbito de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias. Algunos de éstos cuentan con reseñas históricas que datan de los siglos XVIII-XIX habiendo sido objeto de distintos aprovechamientos en el transcurso de la historia.

Dentro de los que se han considerado se pueden distinguir dos grupos: aquellos cuya característica destacable es su gradiente térmico, por encima de la media y los que presentan composiciones químicas poco comunes. Al primer grupo pertenecen: el manantial de Foncaliente (Grado), el Balneario de Caldas de Oviedo, la Fuente de los Tres Caños (ambas en la localidad de las Caldas, término municipal de Oviedo), Fuensanta (Nava), Fuentecaliente (Corvera), Mestas de Ponga (Ponga), Tornín (Cangas de Onís), Balneario de Andinas (Ribadedeva) y Puentellés (Peñamellera Baja). Dentro del segundo grupo se han incluido la Fuente Tevía (Villaviciosa), aunque presenta también cierta termalidad, y las manifestaciones de El Salmorial (Villaviciosa) y el Pozo Salau (Sariego).

Algunos de estos puntos son objeto de aprovechamiento en la actualidad para uso terapéutico-balneario (Caldas de Oviedo), casa de baños (Mestas de Ponga) o agua de bebida envasada (Fuensanta). El manantial de Foncaliente (Grado) y el de Fuentecaliente (Corvera) se utilizan para suministro de agua potable de pequeñas localidades próximas a los mismos.

Palabras clave: aguas subterráneas, Principado de Asturias, aguas minerales y termales, puntos de interés hidrogeológico, patrimonio hidrogeológico.

EL PATRIMONIO GEOLÓGICO COMO RECURSO DIDÁCTICO: UN EJEMPLO EN LA RUTA DEL ALBA (PARQUE NATURAL DE REDES, SE ASTURIAS)

M. Jiménez-Sánchez ⁽¹⁾, J. M. Valderrábano-Luque ⁽²⁾, E. Martos de la Torre ⁽¹⁾, M. J. Domínguez Cuesta ⁽¹⁾

(1) Departamento de Geología. Universidad de Oviedo, C/ Arias de Velasco s/n 33005 Oviedo. mjimenez@geol.uniovi.es, emartos@geol.uniovi.es, mjdominguez@geol.uniovi.es

(2) INDUROT. Universidad de Oviedo, Campus de Mieres. 33600 Mieres

Resumen

La Ruta del Alba es un área del Parque Natural de Redes cuyo valor ambiental, resultante de sus características geológicas, geomorfológicas y paisajísticas, ha supuesto su catalogación como Monumento Natural. La realización de un itinerario didáctico en esta zona ha supuesto el inventario de 18 puntos de interés geológico y biológico para su utilización con fines docentes. El método de trabajo consiste en la definición y caracterización de los puntos de interés mediante revisión bibliográfica, trabajo de campo, cartografía y diseño de una ficha de datos.

Desde el punto de vista geológico, destaca el interés de la zona por la presencia de una morfología fluvial singular. Así, en los 10 km de recorrido propuestos, el río Alba, con un trazado predominantemente sur-norte, atraviesa diversas formaciones paleozoicas con un comportamiento diferencial frente a la erosión. En las formaciones resistentes (Cuarcita de Barrios, Caliza de Montaña) se desarrollan desfiladeros con paredes de pendientes del orden de 45°, que llegan a salvar desniveles de más de 500m, en los que el cauce presenta formas típicas del modelado de los cursos fluviales de montaña tales como rápidos, cascadas y marmitas de gigante. Los desfiladeros alternan con valles de pendientes más suaves (del orden de 15°-30°) modelados en alternancias de pizarras y areniscas (Lutitas de Fresnedo, Formaciones Fito y Beleño), cuyas laderas muestran evidencias de procesos de reptación superficial, y en cuyo fondo se llegan a formar llanuras aluviales de cierta entidad, conservándose incluso un sistema de terrazas. Además, en los desfiladeros calcáreos, y asociados a surgencias, aparecen pequeños afloramientos de tobas activas, de gran interés para la conservación.

Por otra parte, a lo largo del trayecto se observan los cambios en la cubierta vegetal derivados del tránsito entre las dos grandes zonas biogeográficas (Cántabro-Atlántica y Orocantábrica) en que se reparte el territorio asturiano, así como la estrecha relación entre sustrato y vegetación, especialmente apreciable en los matorrales de sustitución del bosque: aulagares en los sustratos calcáreos y brezales-tojales en los silíceos. Finalmente, destaca el interés hidrogeológico de la zona, ya que el río Alba es uno de los tributarios del Embalse de Rioseco, que junto con el embalse de Tanes, abastece de agua a buena parte de la zona central de Asturias.

Palabras clave: Monumento Natural, modelado fluvial, río Alba, Asturias, itinerario didáctico.

**LISTA DE PARTICIPANTES en la VII Reunión Nacional
de la Comisión de Patrimonio Geológico**

Alcalá, Luis

Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel
Dinópolis
Avda. Sagunto s/n
44002 Teruel
alcala@dinopolis.com

Alonso Gavilán, Gaspar

Departamento de Geología
Universidad de Salamanca
C/ Parque s/n.
37008 Salamanca
gavilan@usal.es

Alonso Zarza, Ana María

Departamento de Petrología y Geoquímica
Fac. CC. Geológicas-IGE.CSIC
Universidad Complutense Madrid
28040 Madrid
alonsoza@geo.ucm.es

Arbizu, Miguel

Universidad Oviedo
Departamento de Geología
Universidad de Oviedo,
C/ Arias de Velasco s/n
33005 Oviedo
marbizu@geol.uniovi.es

Arias Ordás, Consuelo

Instituto de Geología
Económica (CSIC-UCM)
Dpto. Estratigrafía. Facultad de Geología
Universidad Complutense
28040 Madrid
arias@geo.ucm.es

Arias Prieto, Daniel

Departamento de Geología
Universidad de Oviedo
C/ Arias de Velasco s/n
33005 Oviedo
darias@geol.uniovi.es

Avanzini, Marco

Museo Tridentino di Scienze Naturali
Via Calepina 14
I-38100 Trento, Italia
avanzini@mtsn.tn.it

Bartolomé Rubio, Milagros

Departamento de Geología
Universidad de Salamanca
C/ Parque s/n
37008 Salamanca

Bruschi, Viola María

Departamento CITIMAC
Universidad de Cantabria
Avda. de Los Castros s/n
39005 Santander
bruschiv@unican.es

Bullón Mata, Teresa

Universidad Autónoma de Madrid
Ciudad Universitaria de Cantoblanco
28049 Madrid
teresa.bullon@uam.es

Bustamante Gutiérrez, Irene de

Departamento de Geología. Edificio Ciencias
Universidad de Alcalá
Campus Universitario
28871 Alcalá de Henares
irene.bustamante@uah.es

Canudo, José Ignacio

Grupo Aragosaurus. Paleontología
<http://www.aragosaurus.com>
Universidad de Zaragoza
C/ Pedro Cerbuna, 12
50009 Zaragoza
jicanudo@unizar.es

Castro Jiménez, José Manuel

Departamento de Geología
Campus Universitario
Universidad de Jaén
23071 Jaén
jmcastro@ujaen.es

Corvea Porras, José Luis

Parque Nacional Viñales.
Centro de Investigaciones y Servicios
Ambientales ECOVIDA.
Km 23 Carretera a Viñales
Pinar del Río. Cuba

Del Campo Santos, Teresa

Museo El Carmen
El Carmen, s/n
33567 Ribadesella
museo.carmen@terra.es

Domínguez Cuesta, María José

Departamento de Geología
Universidad de Oviedo
C/ Arias de Velasco, s/n
33005 Oviedo
mjdominguez@geol.uniovi.es

Fandos Rodríguez, Pedro

Geólogo prejubilado de Hunosa.
Miembro del Equipo Investigador GRUCOMI
y socio de la SEDPGYM.
pfandos@telefonica.net

Flor Blanco, Germán

Departamento de Geología
Universidad de Oviedo
C/ Arias de Velasco, s/n
33005 Oviedo
gfb@geol.uniovi.es

Flor Rodríguez, Germán

Departamento de Geología
Universidad de Oviedo
C/ Arias de Velasco, s/n
33005 Oviedo
gflor@geol.uniovi.es

Fuente Puente, Guzmán

Tecnia Ingenieros S. A.
C/ Secundino Roces Riera, 5 2ª planta
33428 Llanera
gfuentes@tecniaingenieros.com

García Meléndez, Eduardo

Área de Geodinámica. Departamento de
Ingeniería Minera
Universidad de León
Fac. de Biología. Campus de Vegazana s/n
24071 León
dimegm@unileon.es

García Sansegundo, Joaquín

Departamento de Geología
Universidad de Oviedo
C/ Arias de Velasco s/n
33005 Oviedo
j.g.sansegundo@geol.uniovi.es

García-Ramos, José Carlos

Departamento de Geología
Universidad de Oviedo
33005 Oviedo
jcgramos@geol.uniovi.es
Museo del Jurásico de Asturias (MUJA)
33328 Colunga

Gómez Ortiz, Antonio

Servei de Paisatge y Dpto. de Geografía
Física y Análisis Geográfico Regional
Universidad de Barcelona
C/ Baldiri Reixac, s/n
Campus de Pedralbes
08028 Barcelona
gomez@ub.edu

González Fernández, Beatriz

Dpto. de Explotación y Prospección de Minas
Universidad de Oviedo
C/ Independencia 13
33004 Oviedo, España
mbeagf@uniovi.es

González Trueba, Juan José

Departamento de Geografía
Universidad de Cantabria
Avda. de los Castros s/n
39005 Santander
jjgtrueba@hotmail.com

Guillén-Mondéjar, Francisco

Dpto. Química Agrícola, Geología y
Edafología.
Facultad de Químicas
Universidad de Murcia
30071 Murcia
mondejar@um.es

Herrero Martínez, Nadia

Servicio de Planificación y Gestión del
Entorno Natural
Dirección General del Medio Natural
Departamento de Medio Ambiente y
Vivienda.
C/ Doctor Roux, 80
08017 Barcelona.
nherrero@gencat.net

Jiménez Sánchez, Montserrat

Departamento de Geología
Universidad de Oviedo
C/ Arias de Velasco s/n
33005 Oviedo
mjimenez@geol.uniovi.es

López Fernández, Carlos

Departamento de Geología
Universidad de Oviedo
C/ Arias de Velasco s/n
33005 Oviedo
clopez@geol.uniovi.es

Martínez Flores, Esperanza

Dirección General de Medio Ambiente
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente
Junta de Extremadura
Avda. de Portugal, s/n
06800 Mérida
Esperanza.martinez@aym.juntaex.es

Martos de la Torre, Eva

Departamento de Geología
Universidad de Oviedo
C/ Arias de Velasco s/n
33005 Oviedo
emartos@geol.uniovi.es

Mata-Perelló, Josep M.

Departament d'Enginyeria Minera i Recursos
Naturals
Universidad Politécnica de Cataluña
Bases de Manresa 61-73
08242 Manresa
mata@emrn.upc.edu

Meléndez, Guillermo

Dpto. Ciencias de la Tierra (Paleontología)
Universidad de Zaragoza
C/ Pedro Cerbuna 12
50009 Zaragoza
gmelende@unizar.es

Meléndez Asensio, Mónica

Instituto Geológico y Minero de España
Oficina de Oviedo
C/ Matemático Pedrayes, 25
33005 Oviedo
m.melendez@igme.es

Menéndez Duarte, Rosana

Departamento de Geología
Universidad de Oviedo
C/ Arias de Velasco s/n
33005 Oviedo
INDUROT, Campus Universitario de Mieres
rosana@indurot.uniovi.es

Mesa Vilchez, Claudia

Departament d'Enginyeria Minera i Recursos
Naturals
Universidad Politécnica de Cataluña
Bases de Manresa 61-73
08242 Manresa
rmata@colgeocat.org

Muñoz Barco, Pedro

Dirección General de Medio Ambiente
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente
Junta de Extremadura
Avda. de Portugal, s/n
06800 Mérida
Pedro.mbarco@aym.juntaex.es

Nieto Albert, Luis M.

Departamento de Geología
Universidad de Jaén
23071 Jaén
lmnieto@ujaen.es

Pallí Buxó, Lluís

Área de Geodinámica Externa
Universidad de Girona
Montilivi s/n. Girona
lluis.palli@udg.es

Paradas Herrero, Angel

Museo Geominero
Instituto Geológico y Minero de España
C/ Ríos Rosas, 23
28003 Madrid
a.paradas@igme.es

Pereda Suberbiola, Xabier

Facultad de Ciencia y Tecnología
Universidad del País Vasco
Apartado 644
48080 Bilbao
xabier.pereda@ehu.es

Piñulea, Laura

Museo del Jurásico de Asturias (MUJA)
33328 Colunga
lpinuela@geol.uniovi.es

Rábano, Isabel

Museo Geominero
Instituto Geológico y Minero de España
C/ Ríos Rosas, 23
28003 Madrid
i.rabano@igme.es

Rebollar Quirós, Antonio

Instituto Geológico y Minero de España
Oficina de Oviedo
C/ Matemático Pedrayes, 25
33005 Oviedo

Restrepo Martínez, Catalina

Departament d'Enginyeria Minera i Recursos
Naturals
Universidad Politécnica de Cataluña
Bases de Manresa 61-73
08240 Manresa.
restrepo@emrn.upc.es

Rodríguez González, Luis

Instituto Geológico y Minero de España
Oficina de Oviedo
C/ Matemático Pedrayes, 25
33005 Oviedo

Ruiz-Omeñaca, José Ignacio

Museo del Jurásico de Asturias (MUJA)
33328 Colunga
jiguiz@unizar.es

Sanz García, Juana

Departamento de Geología. Edificio Ciencias
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares
juana.sanz@uah.es

Suñer Fuster, Maite

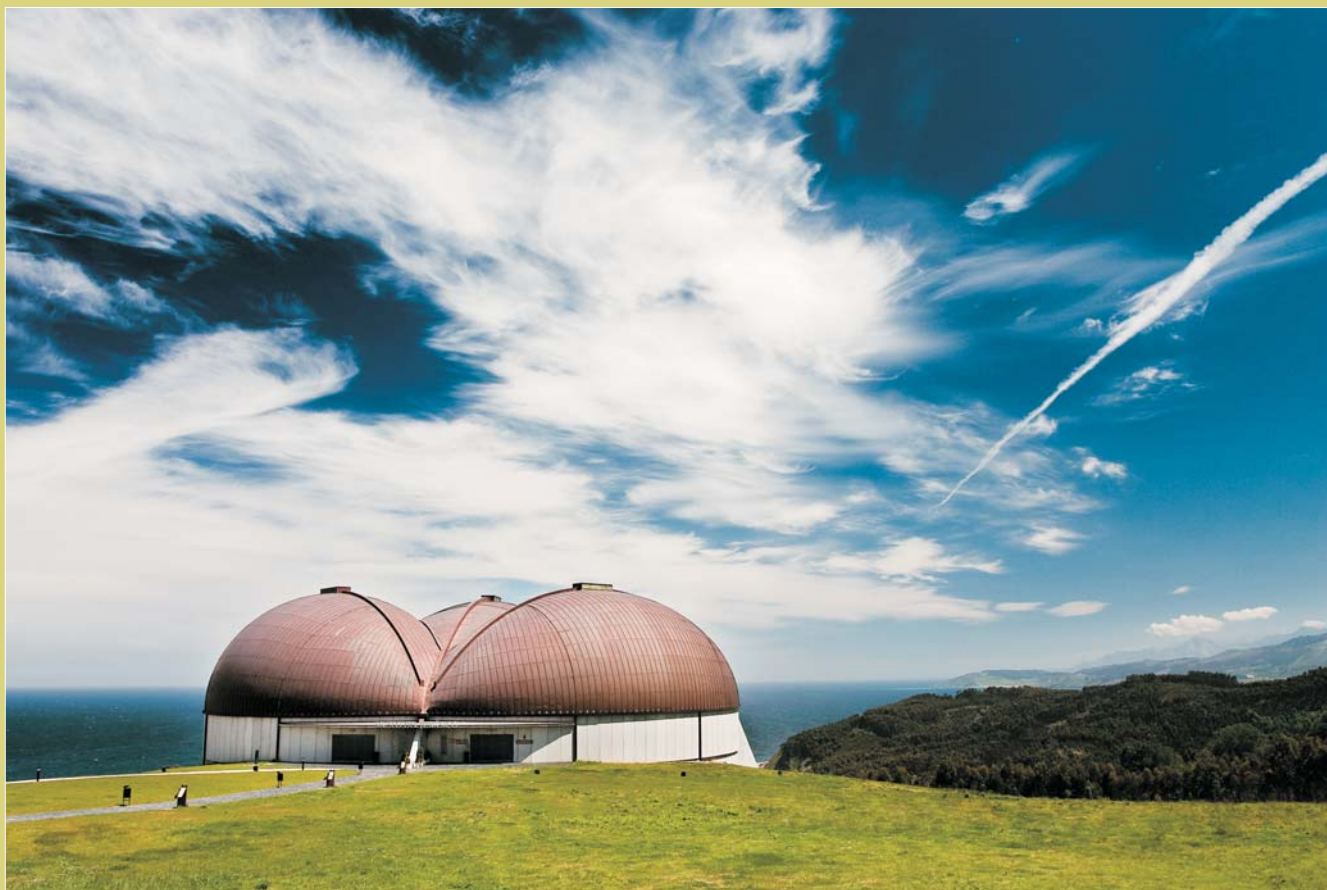
Departamento de Geología
Universitat de València
C/ Dr. Moliner, 51
46100 Burjassot
Maite.sunyer@uv.es

Vilas Minondo, Lorenzo

Instituto de Geología Económica (CSIC-
UCM)
Dpto. Estratigrafía. Facultad de Geología
Universidad Complutense
28040 Madrid
vilasl@geo.ucm.es

Índice de autores

Alcalá, L.	41	Herrero, C.	37
Alonso, J.L.	19	Herrero Martínez, N.	17, 27
Alonso Gavilán, G.	22, 29	Jiménez-Sánchez, M.	45, 53
Alonso-Zarza, A.M.	25	Lario, J.	25
Andrés, J.A.	43	Linares Santiago, R.	26
Aramburu, A.	45	Martínez, R.	37
Arbizu, M.	18	Martínez Flores, E.	25
Arias, C.	37	Martín-Pérez, A.	25
Arias Prieto, D.	9	Martos de la Torre, E.	45, 53
Avanzini, M.	13	Mata Lleonart, R.	31, 32
Barco, J.L.	43	Mata-Perelló, J.M.	31, 32, 33, 34
Bartolomé, M.	22, 29	Medina, J.	38
Bello, J.	40	Meléndez, G.	40, 42
Berrezueta, E.	36	Meléndez Asensio, M.	47, 52
Berrezueta, T.	36	Méndez-Bedia, I.	18
Boixereu-Vila, E.	20	Menéndez, S.	42
Brilha J.	38	Menéndez Casares, E.	47, 51
Bruschi, V.M.	28	Menéndez Duarte, R.	12
Bullón Mata, T.	46	Mesa Vilchez, C.	31, 32
Bustamante-Gutiérrez, I. de	16	Molina Ballesteros, E.	22, 29
Cachão, M.	38	Muñoz Barco, P.	25
Canudo, J.I.	43	Nieto, L.M.	21, 35
Carrión, P.	36	Novo-Carbó, R.	16
Castro, J.M.	21	Nuño Ortea, C.	52
Cendrero, A.	28	Pallí Buxó, L.	26
Cobos, A.	41	Paradas Herrero, A.	20
Coruña, F.	37	Pérez-Lorente, F.	35
Corvea-Porras, J.L.	16	Piñuela, L.	19, 44
Couto, H.	38	Rábano, I.	38
Cruzado-Caballero, P.	43	Ramajo, J.	40
Cuenca-Béscos, G.	43	Rebollar Quirós, A.	52
Cuezva, S.	25	Restrepo Martínez, C.	23
Delvene, G.	42	Rocha, D.	38
Díaz-Martínez, E.	35	Roqué Pau, C.	26
Domínguez Cuesta, M.J.	36, 45, 53	Royo-Torres, R.	41, 43
Fandos Rodríguez, P.	24, 30	Rubio, C.	43
Flor, G.	49	Rubio, C.J.	43
Flor Blanco, G.	49	Ruiz-Omeñaca, J.I.	43, 44
Galobart, À.	39	Sá, A.A.	38
García-García, F.	21	Sánchez-Moral, S.	25
García-Ramos, J.C.	19, 44	Santisteban, C. de	39
García Talegón, J.	22, 29	Sanz-García, J.M.	16
Gil-Peña, I.	25	Sarabia, J.M.	28
Giménez, R.	37	Serrano, E.	50
Grau Tort, S.	27	Soria, M.	40
Gómez Ortiz, A.	48	Suñer, M.	39
González Díez, A.	28	Valderrábano-Luque, J.M.	53
González Fernández, B.	47, 51	Valério, M.	38
González-Trueba, J.J.	50	Vilaltella Farràs, J.	33, 34
Guillén-Mondéjar, F.	35	Vila Rodríguez, M.	31, 32
Gutiérrez Claverol, M.	47	Vilas, L.	37
Gutiérrez-Marco J.C.	38		
Herranz, P.	37		
Herrera Franco, G.	36		



Entidades organizadoras:



Entidades colaboradoras:



Colegio Oficial de Geólogos Asturias

