

# El Patrimonio Geológico de Jumilla (Murcia). Ejemplo de colaboración entre equipos de investigación y organismos de la Administración Local

C. ARIAS<sup>1</sup>, L. VILAS<sup>1</sup>, R. GIMÉNEZ<sup>1</sup>, P. HERRANZ<sup>1</sup>, C. HERRERO<sup>2</sup>, R. MARTÍNEZ ABELLÁN<sup>3</sup>,  
E. HERNÁNDEZ<sup>2</sup> y F. CORUÑA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM). Dpto. de Estratigrafía. Facultad de Ciencias Geológicas.  
Universidad Complutense. 28040 Madrid.

<sup>2</sup> Museo Municipal Jerónimo Molina de Jumilla. Plaza de la Constitución 3. 30520 Jumilla (Murcia).

<sup>3</sup> Juncellus. Asociación de Naturalistas de Jumilla. Apdo. Correos 253. 30520 Jumilla (Murcia).

Correspondencia: ariasc@geo.ucm.es

---

**Resumen:** Se ha establecido una colaboración entre un equipo de investigación geológica perteneciente al Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM) e integrantes del Museo Municipal de Jumilla y organizaciones naturalistas locales, que ha conducido a la realización de trabajos conjuntos que van desde la defensa del patrimonio geológico hasta su utilización con fines de divulgación cultural en el Altiplano de Jumilla, Murcia. Entre los proyectos comunes destacan los de la Sierra del Carche y la Hoya de la Sima, ambos pertenecientes a dicho municipio. El primero se centra en un agreste macizo, en el que se reconoce la sucesión completa desde el Aptiense al Mioceno terminal. El segundo corresponde a un yacimiento de icnitas de vertebrados en yesos del Mioceno terminal, visibles en una antigua cantera.

**Palabras clave:** Investigación Geológica, Patrimonio Geológico, Prebético, Jumilla (Murcia).

**Abstract:** A collaboration between a Prebetic Geological Research Team (Instituto de Geología Económica, CSIC-UCM) and members of the Museo Municipal de Jumilla, and local Naturalists Organizations was established. This multidisciplinary team has worked in the identification, protection, conservation, interpretation and presentation to the public of the Geological Heritage in the Altiplano de Jumilla, Murcia, (SE Spain). Two projects, Sierra del Carche and Hoya de la Sima, are the main focus of the joint research. The first is a big massif where a good and continuous stratigraphic succession from the Aptian to Late Miocene is exposed. The second is a fossil track site of latest Miocene vertebrates located in an abandoned gypsum quarry.

**Key words:** Geology, Geological Heritage, Prebetic, Jumilla (Murcia).

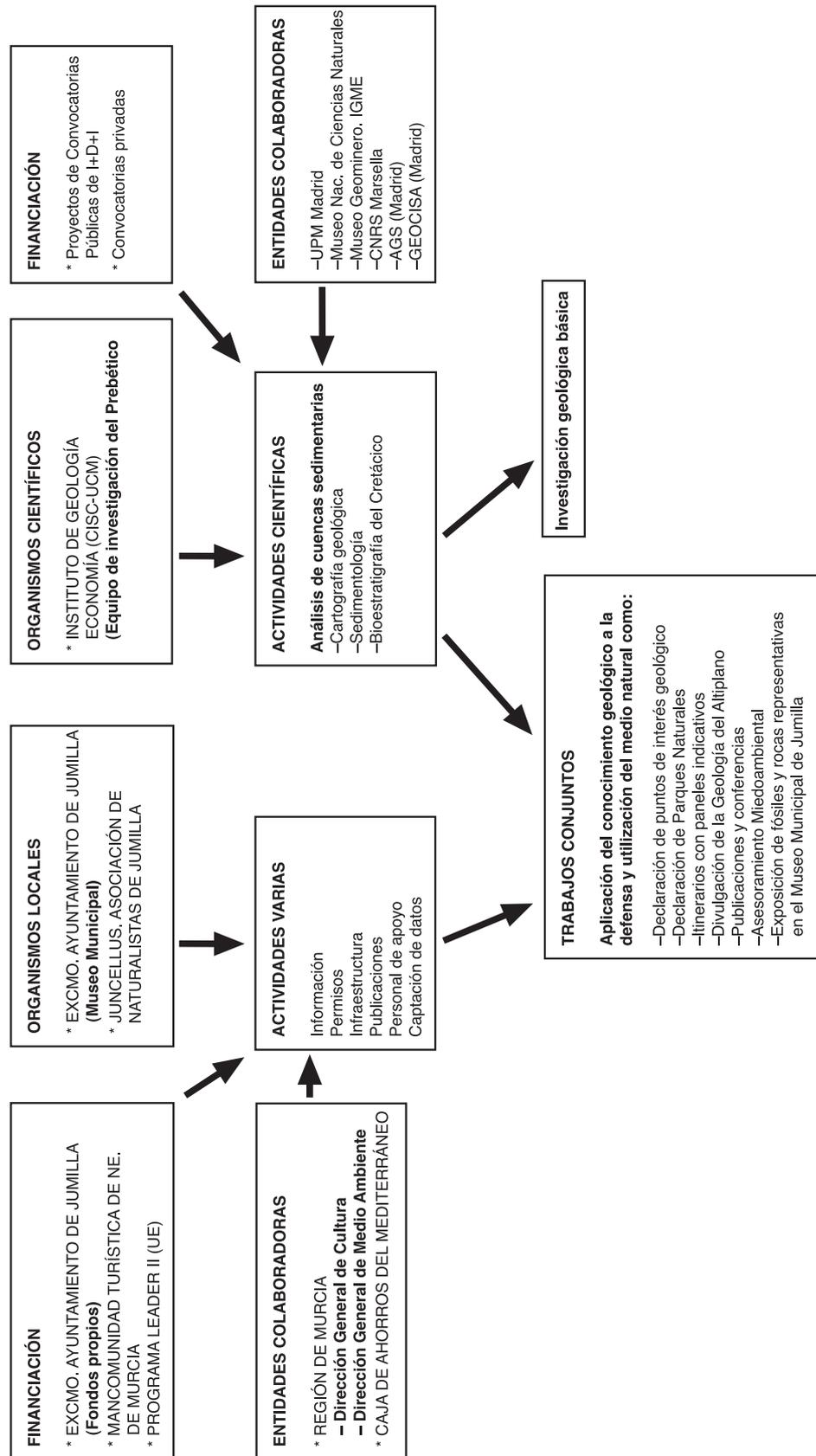
---

Desde hace 25 años, un equipo de investigación del Instituto de Geología Económica (centro mixto Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Universidad Complutense de Madrid) está llevando a cabo estudios estratigráficos y sedimentológicos en el Cretácico de la zona oriental del Prebético Externo (Albacete-Murcia-Valencia). En 1999, el Museo Municipal de Jumilla y organizaciones naturalistas locales, propusieron a dicho equipo la realización de estudios geológicos en unas zonas concretas, consideradas por ellos interesantes para el conocimiento y defensa del patrimonio natural de la co-

marca. En este trabajo se pretende describir esta colaboración, exponer algunos de los resultados obtenidos, y mostrar los proyectos que en la actualidad están compartiendo ambos equipos.

## Esquema de la colaboración entre el equipo de investigación, organismos locales y autonómicos, y organizaciones naturalistas

La colaboración que se está llevando a cabo queda plasmada en la Figura 1. Las cuatro casillas de la izquierda



**Figura 1.** Esquema operativo de la colaboración (descrito en el texto).

engloban a los organismos locales implicados, sus fuentes de financiación para este caso, y entidades colaboradoras, de cuya concurrencia resultan las actividades específicas que se muestran. De modo simétrico, en las cuatro casillas de la derecha aparecen el organismo de investigación, sus fuentes de financiación, entidades colaboradoras, y actividades científicas ligadas a este trabajo, con una quinta casilla referente al beneficio obtenido por la investigación básica. De la conjunción de actividades resulta la casilla central, que incluye los principales resultados de los trabajos conjuntos, como se verá más adelante.

Una premisa fundamental para establecer este tipo de colaboración es la existencia de interés compartido por:

- a) Personas concretas, residentes en el área de estudio, con inquietud por conocer, defender y exponer, el patrimonio geológico del entorno.
- b) Un equipo científico con deseo de divulgar sus trabajos y resultados, y dispuesto a desviarse ocasionalmente de sus objetivos geológicos puros para estudiar temas colaterales.

Ambos grupos comparten la necesidad de conseguir financiación para cubrir los objetivos propuestos: i) de forma directa, con sus fondos propios, o bien mediante subvenciones para proyectos de infraestructuras (Leader II, CE) o de investigación (I+D+I), como son los casos del Ayuntamiento o del equipo geológico respectivamente; ii) a través de entidades colaboradoras (Caja de Ahorros del Mediterráneo), que financian actuaciones puntuales, tales como publicaciones, en el caso de la Asociación Juncellus; iii) con participación conjunta en proyectos de investigación en el caso de los OPIs; y iv) colaborando en la obtención de datos como es el caso de las empresas de geofísica y perforación contratadas para este tema.

En cuanto a aspectos operativos, se puede decir que el equipo local genera y controla la información, infraestructura y captación de datos, lo que permite la localización de puntos de interés geológico, paleontológico, espeleológico y paisajístico de forma inmediata, y proporciona a la parte geológica datos importantes para su propio trabajo, como informes de sondeos, explotaciones, etc.

El equipo investigador analiza el valor científico y contribuye al conocimiento del medio natural del Municipio, mediante la elaboración de material diverso, como paneles que expliquen la importancia del punto de interés, su génesis, edad, evolución hasta nuestros días, etc. También puede colaborar en la emisión de informes técnicos para declaraciones de Parques Naturales, asesoramiento para su conservación, planteamiento de su explotación no destructiva (por ejemplo, turismo), asesoramiento de conservación medioambiental, etc.

Nuestra experiencia demuestra que cuando se hace una correcta tarea de divulgación sobre el patrimonio natural de una zona, se provoca una amplia y positiva respuesta de sus habitantes, convirtiéndose éstos a veces en colaboradores, aportando datos, ideas e iniciativas.

### **Actuaciones realizadas, en curso y futuras**

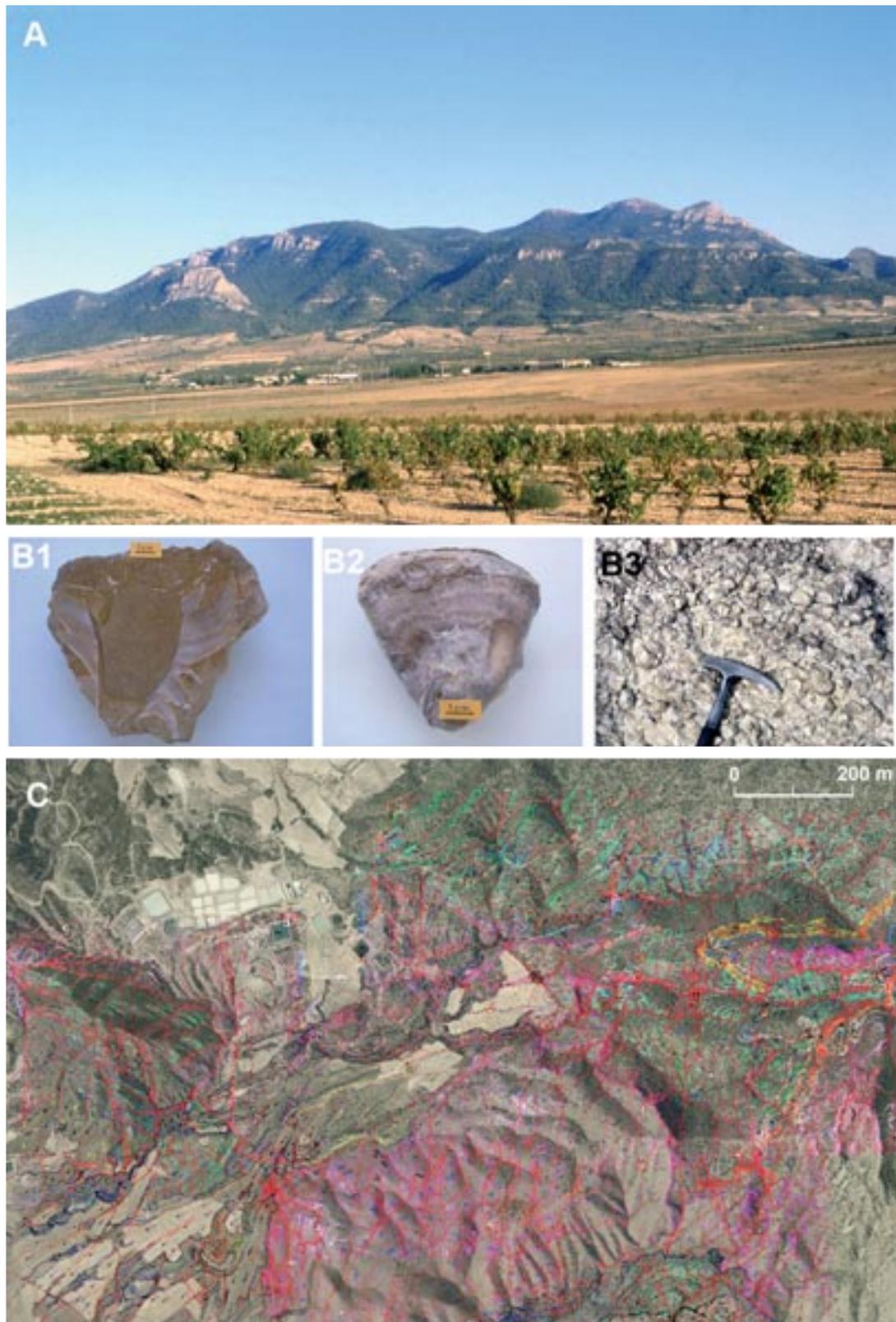
Esta colaboración se desarrolla en áreas en que han aparecido restos o señales de organismos con valor, en principio, paleontológico, o bien en parajes con identidad propia, tanto desde el punto de vista paisajístico como puramente geológico. Así, inicialmente, la colaboración se centró en dos sectores concretos: la Sierra del Carche, declarada en 2003 Parque Natural Regional, y la Hoya de la Sima. De forma paulatina se ha ido ampliando a otras zonas en función del avance de las investigaciones, tanto por la parte geológica como por nuevas informaciones procedentes del grupo del Museo Municipal, existiendo una colaboración cada vez más estrecha entre ambas partes.

Uno de los principales objetivos conseguidos ha sido la publicación de un libro sobre la Geología del Altiplano de Jumilla-Yecla (Vilas et al., 2005), en el que se describen las características de todas las unidades litoestratigráficas presentes en la región, haciendo hincapié en la expresión gráfica, con fotografías de los puntos más significativos en los que está representada cada unidad, así como sus detalles. A ello se acompaña una historia de la evolución geológica regional. El libro, que forma parte de una enciclopedia de la Naturaleza del Altiplano, se completa con un análisis de la hidrogeología de la zona y de las rocas ornamentales.

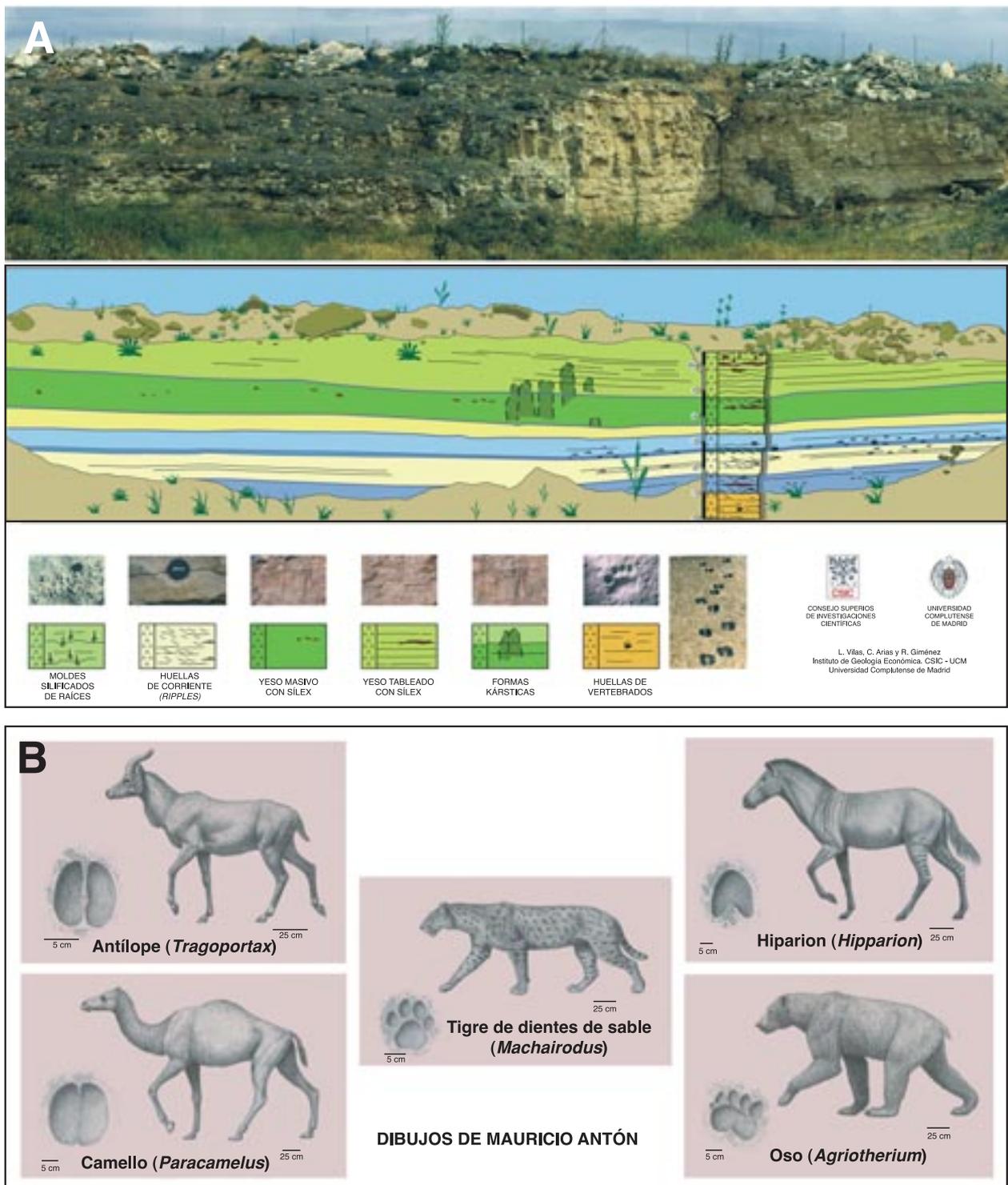
### *Sierra del Carche*

El equipo de investigación del Instituto de Geología Económica (IGE), comenzó a trabajar en este municipio con el estudio estratigráfico detallado del Cretácico de la Sierra del Carche (Figura 2A), excelente ejemplo de desarrollo de sucesivas plataformas carbonatadas desde el Aptiense hasta el Maastrichtiense y su continuación en el Paleógeno.

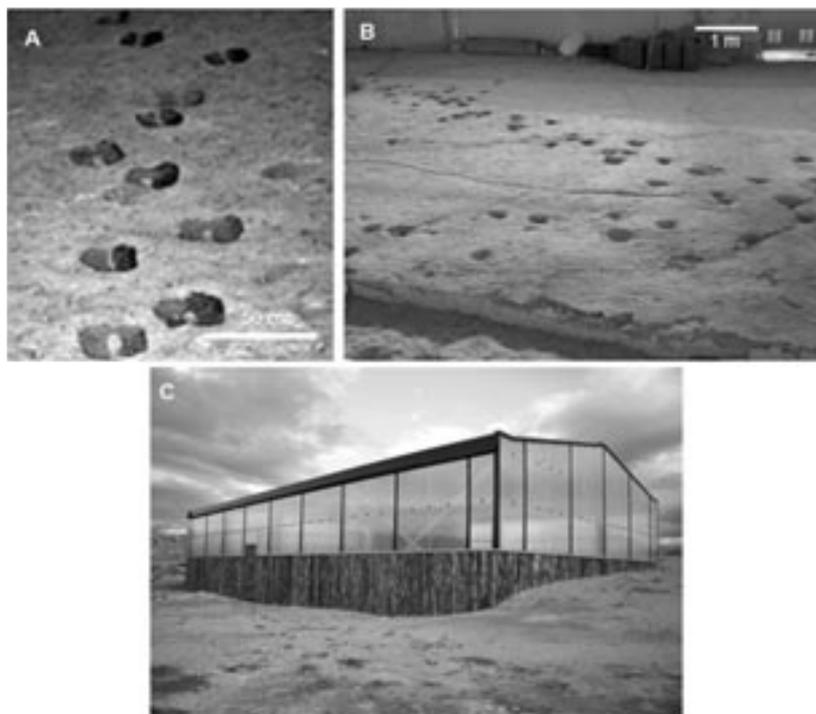
En el Cretácico inferior, la principal característica, aparte del gran espesor de sedimentos, es la profusión de rudistas (Figura 2B), tanto en variedad como en cantidad de ejemplares, junto a foraminíferos bentónicos y algas verdes. Dada la importancia de estos organismos en la datación y en la interpretación paleoecológica del medio, se requirió la colaboración de un especialista, el Dr. J. P. Masse, de la Universidad de Marsella. Sus clasificaciones han dado lugar a numerosas publicaciones sobre el tema, en las que además de estudiar las especies existentes ya conocidas, se han descrito dos nuevas y un



**Figura 2.** Algunos aspectos de la Sierra del Carche. A: vista general desde el NO. B: Rudistas: B1: Radiolítidos; B2: *Polyconites* sp. B3: *Toucasia*. C: Ejemplo de un fragmento del mapa fotogeológico sobre fotogramas originales a escala 1:40.000 del Instituto Geográfico de España y aumentados a escala 1:10.000. En rojo el retículo de fracturas y en otros colores la traza de las capas guías.



**Figura 3.** Algunos aspectos de la geología de la Hoya de la Sima. A: Panel explicativo de la estratigrafía de la cantera. B: Icnitas y reconstrucciones de los mamíferos que las produjeron.



**Figura 4.** Rastrros de mamíferos en la Hoya de la Sima. A: Icnitas de *Paracamelus*. B: Huellas de *Hipparion*. C: Vista de la nave construida para defender las icnitas de las inclemencias del tiempo.

nuevo género de Radiolítidos (Masse et al., 1992;1998; Fenerci-Masse et al., 2006).

En el Cretácico superior, el análisis estratigráfico ha permitido establecer una división basada tanto en la sucesión de eventos como en el establecimiento de biozonas detalladas, válida para todo el Prebético (Martín-Chivelet, 1992, 1994; Chacón, 2002; Chacón y Martín-Chivelet, 2003).

Al ser declarada esta sierra Parque Natural Regional en el año 2003, aumentó aún más el interés de su estudio por parte de los organismos locales, no solamente por la riqueza de la flora y fauna actual, sino por sus características geológicas, que constituyen, al fin y al cabo, la base y sustrato de los organismos vivos que actualmente la pueblan.

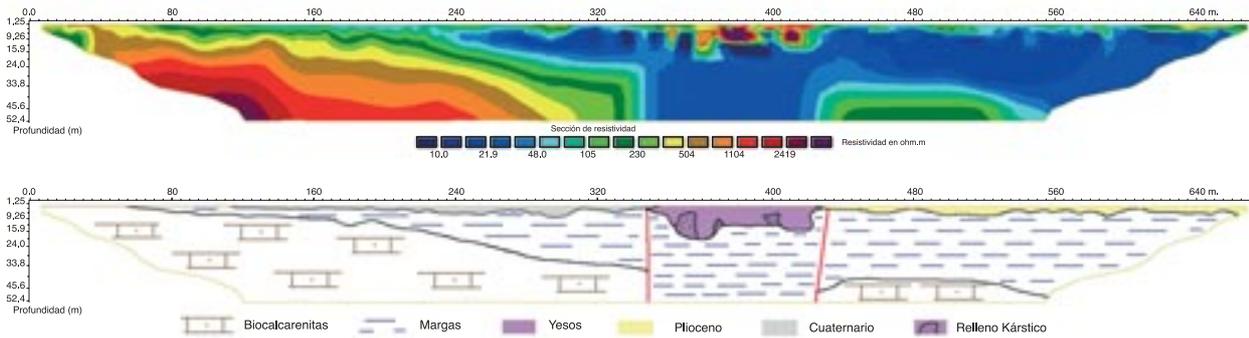
Así pues, se ha previsto publicar una guía geológica divulgativa, destacando lo más importante y llamativo observable a lo largo de la pista que bordea la sierra por su parte meridional y que llega hasta la cima, colocando paneles en los puntos singulares, en los que figuren las características de las rocas, su génesis y su contenido paleontológico. También se expondrán en el Museo Municipal de Jumilla los ejemplares fósiles más representativos y con mayor valor bioestratigráfico.

Actualmente se está confeccionando una cartografía detallada de este macizo, sobre una base de fotografía aérea a escala 1:3.000, puesto que es interesante la representación gráfica de la posición actual de las unidades

litoestratigráficas como consecuencia de la tectónica, incluida la salina. La representación final se hará sobre un panel, reduciendo dicha cartografía a escala 1:10.000. Un ejemplo se puede observar en la Figura 2C, correspondiente a una de las 70 fotografías aéreas del mosaico que cubre todo el macizo. En esta figura, aparece en rojo el retículo de fracturas y en otros colores las trazas de las capas guías. La cartografía pone de manifiesto la complejidad tectónica de la Sierra del Carche, ya que a su historia durante el período distensivo inicial (Cretácico inferior), hay que unir la compresión que sufrió en el Mioceno inferior y medio, y la actividad tanto diapírica como de desgarrar que la afectó en el Mioceno terminal-Plioceno (Vera et al. 2004, Vilas et al. 2005). De toda esta actividad dan fe su complicada fracturación y la existencia del diapiro de la Rosa, cuyas sales están en plena explotación.

#### *Hoya de la Sima*

Otro punto de gran interés y digno de conservación es La Hoya de la Sima. En un paraje situado 11 km al NO de la ciudad de Jumilla, existe una antigua cantera (activa hasta finales de los años 50) en la que se explotaban yesos. Al estar bien estratificados en sus primeros metros, se extraían sus lajas para solar bodegas y sótanos. En la Figura 3A se observa una vista general de una parte de la cantera, junto a su interpretación geológica. En el año 1997, D. Cayetano Herrero, Subdirector del Museo Municipal de Jumilla, descubrió en la base de dicha



**Figura 5.** Perfil geofísico (Tomografía eléctrica, oeste-este) perpendicular a la cantera de la Hoya de la Sima, y su interpretación geológica.

cantera rastros de vertebrados superiores bien preservados, a pesar de encontrarse en unos materiales muy propicios a la alteración, sobre todo por la acción del agua meteórica (Herrero, 1997). A partir de aquel momento se inició una colaboración con diferentes investigadores; así surgieron los primeros trabajos sobre el tema, como el de Pérez Lorente et al. (1999), Bustillo et al., 2000, y el de Vilas et al., 2005, centrado en la génesis de la cuenca de sedimentación.

Para ello se comenzó realizando un sondeo a testigo continuo emboquillado en la base de la cantera, con objeto de conocer el espesor total de los yesos y la naturaleza de los materiales infrayacentes. Se obtuvo un total de 8 m en yesos, que sumados a los 9 m expuestos en superficie, dan un espesor actual de 17 m en ese punto. En ellos, a simple vista se diferencia una parte superior posiblemente detrítica, con pequeñas estructuras tractivas, donde han aparecido las icnitas, y otra inferior, observable solamente en los testigos del sondeo, de aspecto masivo, selenítico.

Los rastros reconocidos corresponden a mamíferos de los géneros *Paracamelus*, *Hipparion*, *Tragoportax*, *Agriotherium* y *Machairodus* (Figura 3B), determinados por M. Antón en 2001, autor igualmente de las reconstrucciones de los animales expuestas en los paneles del yacimiento. En las Figuras 4A y 4B, se observan rastros de algunos de los citados mamíferos (*Paracamelus* e *Hipparion*). La datación de estos yesos superiores se ha basado en los trabajos de Morales et al. (1980) —precisamente sobre *Paracamelus*— en puntos relativamente próximos (Venta del Moro, Valencia), que indican una edad aproximada de 5,3 millones de años, correspondiente a la parte más alta del Mioceno superior (Messiniense).

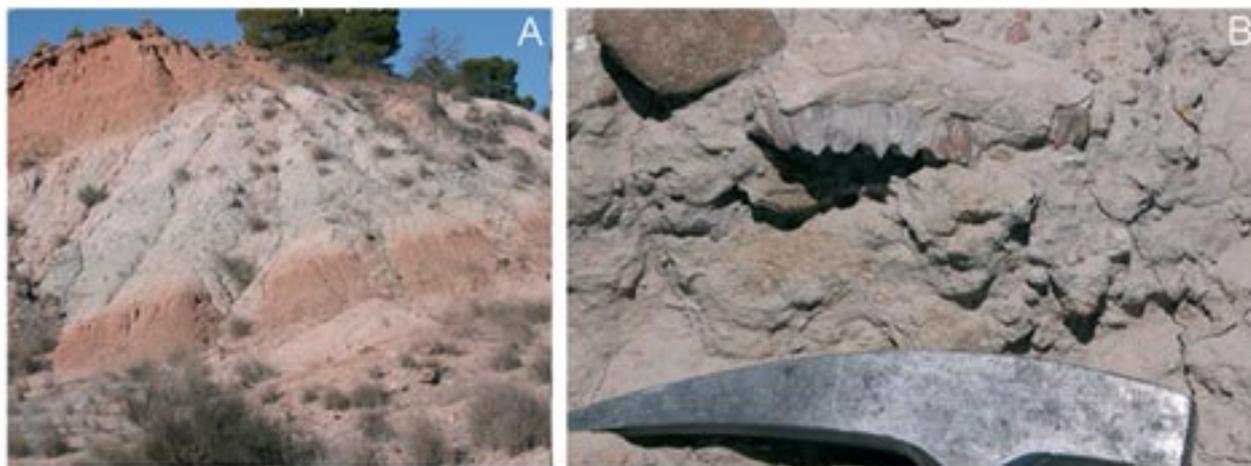
Debajo de los yesos, se reconocen margas blancas limolíticas con abundantes foraminíferos planctónicos que han permitido datarlas como Tortoniense terminal-Messiniense basal.

Para la integración del yacimiento de las icnitas en la cuenca de sedimentación del Mioceno superior, se han realizado otras actuaciones. Cabe destacar las campañas de geofísica llevadas a cabo para delimitar la geometría de los yesos en el subsuelo. Así, se efectuaron tres campañas de toma de datos, con el fin de elaborar sucesivos perfiles de tomografías eléctricas. Los cortes se realizaron a lo largo de cinco kilómetros con 300 m de profundidad, tres kilómetros con 80 m, y cuatro kilómetros con 60 m. Se eligió este método eléctrico porque proporciona paneles continuos a la escala requerida y sus costos no sobrepasaban el presupuesto disponible.

En la campaña de perfiles profundos participó el equipo de Geofísica de la Escuela Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, que formaba parte del proyecto conjunto vigente en ese momento (REN 2001-1607/GLO) y los restantes perfiles los realizó la empresa AGS de Madrid. El Ayuntamiento de Jumilla contribuyó con la cesión de varios peones y la gestión del acceso a las fincas en que se realizaron los perfiles.

Se detectaron varias fracturas dentro de la unidad a la que pertenecen los yesos y se determinó la estructura en la que están incluidos actualmente (ver Figura 5): una fosa limitada por fallas en la que los yesos se han hundido preservándose de la fuerte erosión pliocena que arrasó prácticamente la zona. También se puso de manifiesto la gran fractura de desgarre de la Rambla del Águila, de dirección SO-NE, que separa la unidad estructural donde se encuentran los yesos de aquella en la que se ubican los diapiros, así como la inclinación de los sedimentos que rellenan el sinclinal periférico de los mismos.

Con esta campaña se ha podido comprobar que la actual cantera está incluida en un graben, y que los yesos se extienden fuera de él ligeramente por el oeste y con muy poco espesor. También se ha podido constatar que no tienen ninguna conexión directa con los diapiros situados más al norte ya que están separados de ellos por la



**Figura 6.** Diferentes aspectos de la geología del yacimiento de La Celia. A: Vista general de la serie donde está ubicado. B: Hemimandíbula de *Tragoportax* sp. (Clasificada por la Dra. G. Garrido, Museo Geominero).

citada falla de desgarre. Esto se ha reflejado en la elaboración de un panel, que se expondrá en la cantera, explicando la geología del subsuelo y la evolución tectonostratigráfica de la zona.

Para un mejor conocimiento de la génesis de estos yesos, se está procediendo a un análisis de isótopos de estroncio, con el fin de poder discernir si la totalidad de éstos son continentales o en parte marinos.

En cuanto a la preservación material de este yacimiento, se han dado sucesivos pasos, dependiendo en cada momento del presupuesto concedido por la corporación municipal. Así, el Ayuntamiento de Jumilla compró el terreno para su mejor protección, vallando todo el perímetro del mismo. Después de un primer desbroce, desescombrado, y eliminación de la abundante maleza del entorno, se procedió a la cuidadosa limpieza de las propias icnitas, que con tantos años a la intemperie presentaban relleno parcial por sedimentos. Se vió que el problema del deterioro seguía, debido a que el yeso se hincha por la penetración del agua de lluvia entre las lajas, a veces con posterior congelación. Se cubrió pues el afloramiento con un tejado de planchas onduladas realizando drenajes laterales; además, se decidió impregnar la superficie con una resina ligera que diera consistencia al material; dicho producto fue aconsejado después de varias pruebas in situ por los Drs. Francisco Mingarro y Concepción López de Azcona, especialistas en Petrofísica del Dpto. de Petrología y Geoquímica de la UCM, que contaban con numerosos proyectos de investigación sobre restauración de monumentos. Por último, se construyó la nave cerrada tal como aparece en la actualidad (Figura 4C), con ventanas laterales muy amplias, correderas, con apertura desde fuera, que facilitan la observación a cualquier visitante.

Además, ha colaborado el Municipio abriendo caminos, y en tareas de explanación para la entrada de la maquinaria pesada necesaria en la realización de los sondeos. Igualmente, han excavado zanjas en el caso en que la observación en superficie resultase insuficiente para resolver un problema de detalle.

Así pues, la administración local ha ejercido de forma reiterada y continua su aportación decisiva a la conservación, mejora y conocimiento del yacimiento, como parte valiosa que es de su patrimonio natural. Las últimas labores de limpieza en la cantera han tenido lugar en agosto de 2006, con el descubrimiento de nuevas capas que contenían más icnitas, observándose en una de ellas, por primera vez, las de équidos y camélidos juntos, ya que hasta el momento habían aparecido en estratos diferentes.

#### *Otras actuaciones*

En otro paraje, denominado La Celia, en materiales detrítico-terrágenos, se han encontrado últimamente restos transportados de mamíferos (dientes, mandíbulas, fragmentos de huesos, etc.) ya citados someramente por Agustí et al. (1985) en sedimentos lacustres, y que han sido clasificados por la Dra. Guiomar Garrido, del Museo Geominero (Figura 6). Esta zona se encuentra 17 km al oeste de la Hoya de la Sima, y se pretende establecer la posible relación entre la fauna que generó estos restos y las icnitas de la cantera de yesos.

Muy cerca de la cantera de la Hoya de la Sima, (2 km hacia el NE, cerca del diapiro de Gaitán), se ha procedido en 2005 a la realización de otro sondeo a testigo continuo, para conocer la naturaleza de los materiales existentes y su relación con el diapiro que aflora a menos de 100 m. Después de perforar 150 m, siempre en materia-

les terrígenos y sin encontrar señales del diapiro, se han confirmado la interpretación de la geometría del subsuelo obtenida por la geofísica realizada.

Actualmente se están analizando bajo el punto de vista estratigráfico, sedimentológico y paleontológico los testigos del sondeo, así como las diagráfias realizadas.

Esta perforación, además, ha sido muy interesante desde el punto de vista estratigráfico y regional, puesto que afecta a una unidad no estudiada hasta el momento y que presenta características nuevas respecto a lo encontrado al sur de la falla de desgarrar. Se trata de materiales detríticos, desde conglomerados y areniscas hasta lutitas y margas, posiblemente de edad más moderna que los de la cantera. En este caso, la colaboración con el grupo local ha sido mutuamente beneficiosa, ya que éste ha facilitado la explanación y acceso al área de la perforación, y solventando problemas de utilización de un terreno de propiedad privada.

### Conclusiones

La cooperación entre ciencia básica y patrimonio geológico local puede parecer en principio complicada. La experiencia de los últimos ocho años en el caso que nos ocupa (Jumilla, Murcia) ha sido muy positiva, basándose en los siguientes hechos:

*Conocimiento del Patrimonio geológico:* El apoyo de trabajos de investigación básica regional al estudio del patrimonio geológico local ha hecho que el conocimiento de éste sea muy superior al habitual. La experiencia del equipo científico, con más de veinte años trabajando en el área, ha permitido valorar más profundamente el patrimonio geológico local, proporcionando en casos necesarios especialistas adecuados (fundamentalmente en el caso de la paleontología).

### Bibliografía

- AGUSTÍ, J., MOYÁ-SOLÁ, S., GIBERT, J., GUILLÉN, J. y LABRADOR, M. (1985): Nuevos datos sobre la bioestratigrafía del Neógeno continental de Murcia. *Paleontología i evolucio*, 18: 83-93.
- ANTÓN, M. (2001): *Reconstrucción de los mamíferos que habitaban en el entorno de la Hoya de la Sima*. Póster y carteles. Jumilla.
- BUSTILLO, M. A., ARIAS, C. y VILAS, L. (2000): Silicificación y paleokarstificación en depósitos evaporíticos continentales (Hoya de la Sima, Jumilla, Murcia). *Geotemas*, 1(3): 209-212.
- CHACÓN, B. (2002): *Las sucesiones hemipelágicas del final del Cretácico e inicio del Paleógeno en el SE de la Placa Ibérica: Estratigrafía de eventos y evolución de la cuenca*. Tesis Universidad Complutense Madrid, 440 pp.
- CHACÓN, B. y MARTÍN-CHIVELET, J. (2003): Discontinuidades estratigráficas regio-nales en las series hemipelágicas finicretácicas del Prebético (sector Jumilla-Callo-sa-Aspe). *Journal of Iberian Geology*, 29: 89-108.

*Divulgación:* Con una aportación adicional a los trabajos y proyectos científicos originales, se ha dado un fuerte impulso a la divulgación: libro sobre la geología regional, mapas geológicos, conferencias, etc., y al establecimiento de pautas para la observación sobre el terreno (paneles, fotografías...) y la exposición museística de ejemplares y muestras representativas de cada punto singular.

*Defensa del Patrimonio:* La valoración científica basada en la experiencia regional previa, ha aportado criterios para sentar las bases de una futura normativa local tendente a la protección y conservación del patrimonio.

*Beneficios para la investigación básica:* La aportación de medios e infraestructuras locales ha supuesto un fuerte impulso a la investigación básica. El conjunto de datos, información de puntos singulares, facilidades para los accesos en el caso de perforaciones y otras técnicas, planteamiento de problemas etc., provenientes de personas pertenecientes a instituciones locales, no hubieran podido obtenerse por un equipo de investigación aislado. Los trabajos adicionales sobre patrimonio han obligado a hacer itinerarios, observaciones y planteamientos de problemas que han redundado en beneficio del proyecto científico original, puesto que se ha profundizado en el análisis de las cuencas de sedimentación, finalidad primordial de los proyectos de investigación en curso.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido elaborado, en parte, con los proyectos REN2001-1607/GLO y CGL2005-06636-C02-02 de la Dirección General de Investigación del MEC. Los autores del IGE pertenecen al Grupo de Investigación n.º 910429 "Análisis de cuencas sedimentarias" de la Universidad Complutense de Madrid-Comunidad Autónoma de Madrid. Asimismo, agradecemos a los propietarios de la finca El Gaitán, su estrecha y continua colaboración, sobre todo en lo referente al aporte del agua necesaria para el funcionamiento de la perforadora durante la realización del sondeo antes citado.

- FENERCI-MASSE, M., MASSE, J. P., ARIAS, C., VILAS, L. (2006): *Archaeoradiolites*, a new genus from the Upper Aptian of the Mediterranean Region and the origin of the Rudist Family Radiolitidae. *Palaeontology*, 49(4): 769-794.
- HERRERO, C. (1997): Las huellas fósiles de la Hoya de la Sima. *El Pí-cacho*; Asociación de Amigos de Jumilla. Año XVI, 93: 21-22.
- MARTÍN-CHIVELET, J. (1992): *Las plataformas carbonatadas del Cretácico superior de la Margen Bética (Altiplano de Jumilla-Yecla, Murcia)*. Tesis Universidad Complutense de Madrid, 899 pp.
- MARTÍN-CHIVELET, J. (1994): Litoestratigrafía del Cretácico superior del Altiplano de Jumilla-Yecla (Zona Prebética). *Cuadernos de Geología Ibérica*, 18: 117-173.
- MASSE, J. P., ARIAS, C. y VILAS, L. (1992): Stratigraphy and biozonation of a reference Apitan-Albian p.p. Tethyan carbonate platform succession: The Srra. del Carche series (Oriental Prebetic Zone, Murcia, Spain). In: *New Aspects on Tethyan Cretaceous Fossil Assemblages*. Springer Verlag: Viena, 201-221

- MASSE, J. P., ARIAS, C. y VILAS, L. (1998): Lower Cretaceous Rudist faunas of Southeast Spain : An Overview. *Geobios*, 22: 193-210.
- MORALES, J., SORIA, D. y AGUIRRE, E. (1980): Camélido fini-Mioceno en Venta del Moro. Primera cita para Europa Occidental. *Estudios Geológicos*, 36: 139-142.
- PÉREZ-LORENTE, F, SERRANO, F, RODRÍGUEZ, T, MANCHEÑO, M. A. y ROMERO, M. (1999): Pisadas fósiles de mamíferos en el Mioceno superior de La Hoya de la Sima (Jumilla, Murcia. España). *Revista Española de Paleontología*, 14(2): 257-267.
- VERA, J. A., ARIAS, C., GARCÍA-HERNÁNDEZ, M., LÓPEZ-GARRIDO, A. C., MARTÍN-ALGARRA, A., MARTÍN-CHIVELET, J., MOLINA, J. M., RIVAS, P., RUIZ-ORTIZ, P. A., SANZ DE GALDEANO, C. y VILAS, L. (2004): Las Zonas Externas Béticas y el Paleomargen Sudibérico In: *Geología de España*. (Vera, J. A. edit.) *SGE-IGME* Madrid, 354-361.
- VILAS, L., MARTÍN-CHIVELET, J., ARIAS, C., CHACÓN, B., RODRÍGUEZ ESTRELLA, T., GARCÍA DEL CURA, M. A. y RODRÍGUEZ-GARCÍA, M. M. A. (2005): *Geología*. Enciclopedia divulgativa de la Historia Natural de Jumilla-Yecla. Sociedad Mediterránea de Historia Natural, 6: 1-247.