

## YACIMIENTO HOYA DE LA SIMA (JUMILLA)

### RESUMEN

Se describen las actuaciones llevadas a cabo en el yacimiento con huellas de mamíferos de edad Mioceno Superior (aproximadamente 5,8 Millones de años) en el paraje denominado La Hoya de la Sima, en el término municipal de Jumilla. Se trata de una antigua cantera de yeso con depósitos estratificados, adecuados para formar losas, en las que se han encontrado pisadas de *Hipparion*, *Tragoportax*, *Paracamelus*, *Agriotherium* y *Machariodus*. Estas actuaciones abarcan desde la protección de la parte excavada del yacimiento, su restauración, limpieza y rehabilitación de la zona protegida y del interior de la valla de cierre del mismo. Simultáneamente se han llevado a cabo investigaciones geológicas tanto sobre la génesis de la cuenca sedimentaria y de su relleno por los yesos, como, bajo el punto de vista paleontológico, sobre aspectos ecológicos y de reconstrucción de los animales que las produjeron.

**Palabras clave:** Mantenimiento, Protección, Restauración, Investigación geológica, Huellas fósiles, Mioceno superior, Jumilla, España

### INTRODUCCIÓN

En las proximidades de Jumilla (Murcia, España) se ha encontrado (Herrero C., 1997) un yacimiento paleontológico en La Hoya de la Sima, con huellas de mamíferos del Mioceno superior (Messiniense) de una edad aproximada entre 5,3 y 6 millones de años.

Se trata de una antigua cantera de yeso estratificado en capas decimétricas, utilizadas para enlosar las antiguas bodegas y sótanos de las casas de Jumilla. Esta cantera ya funcionaba en 1890? y dejó de ser activa en 1930?.

En algunas de estas capas de yesos se reconocen pisadas de *Hipparion*, *Tragoportax*, *Paracamelus*, *Agriotherium* y *Machairodus* (Mauricio Antón, comunicación personal).

En este yacimiento se han llevado a cabo simultáneamente actuaciones en tres sentidos:

- Mantenimiento, conservación y mejoras en las condiciones del entorno de la cantera.
- Investigación geológica sobre la génesis del yacimiento, su edad, y caracterización de las huellas encontradas.
- Realización de paneles divulgativos situados en diferentes partes del yacimiento, con explicación de cada uno de los aspectos que se distinguen en la cantera.

### MANTENIMIENTO, CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL ENTORNO

En cuanto a este aspecto las actuaciones se pueden ordenar en diferentes apartados.

#### Protección

En julio del año 2000, el Ayuntamiento de Jumilla adquirió los terrenos correspondientes a la cantera donde aparecen las huellas fósiles, con una superficie de 25.000 m<sup>2</sup>.

Después de dicha adquisición, la primera actuación fue vallar la propiedad para evitar el posible perjuicio que pudieran causar, intrusos o aficionados sin muchos escrúpulos, al yacimiento.

## YACIMIENTO HOYA DE LA SIMA (JUMILLA)

A comienzos del año 2001 se realizó la construcción de una nave abierta lateralmente y con un importante drenaje que cubría la capa donde se habían limpiado y preparado varios rastros, con el fin de evitar su erosión por los agentes atmosféricos. Esta nave fue planificada por el Prof. Mingarro de la Universidad Complutense de Madrid.

Posteriormente, y ya en el 2006, se han realizado dos actuaciones:

En primer lugar se ha cerrado lateralmente con acristalamiento aislante toda la zona de la techumbre de la parte excavada, encontrándose acondicionada para su visita. De esta forma se evita que en los días de lluvia y viento las huellas se mojen o se ensucien con el polvo. Esta actuación era muy necesaria, pues estaban comenzando a producirse abombamientos en las capas de yeso, con el consiguiente deterioro y destrucción de las huellas, por la penetración de agua de lluvia y su posterior absorción por las grietas existentes en la placa de huellas.

En segundo lugar, se ha repasado todo el vallado del contorno del yacimiento y se ha repuesto el mallazo metálico que estaba deteriorado por daños ocasionados por las labores agrícolas, o por personas que han entrado al recinto rompiendo parte del mismo.



ACRISTALAMIENTO DE LA CUBIERTA

## YACIMIENTO HOYA DE LA SIMA (JUMILLA)

### Desescombro

Inmediatamente después del vallado de cantera, en 2001, se llevó a cabo la primera etapa de desescombro del frente de la misma, en el sector donde se había limpiado el afloramiento y antes de construir el edificio de la nave.

Solamente de este frente, que era el más antiguo de la cantera, se trasladaron varios camiones de estériles abandonados por los canteros al avanzar en su explotación.

Con estos materiales retirados, se cubrió gran parte de la depresión existente en el borde sur de la cantera, allanando la topografía en los alrededores de los restos de la antigua casa de los canteros y de los hornos, generando una salida para vehículos de mantenimiento por la parte trasera del vallado.

Simultáneamente, se explanó la parte occidental, que no tenía huellas ya que afloraban capas inferiores, construyendo una entrada fácil de vehículos para los visitantes, hasta el aparcamiento al lado de la nave y de los antiguos hornos.

Posteriormente en 2006, se ha realizado un segundo desescombro de toda la zona interior, retirando alrededor de 50 grandes camiones, la gran acumulación de los estériles generados como resultado de la explotación, ya que acostumbraban a acumular inmediatamente detrás del taller en el que trabajaban los



DESESCOBRO DEL YACIMIENTO

## YACIMIENTO HOYA DE LA SIMA (JUMILLA)



LIMPIEZA CANTERA UNO DEL YACIMIENTO



NUOVA CASETA DE INFORMACIÓN

sobrantes de la explotación, e incluso las lajas que se estropeaban en el momento de su obtención. Gracias a este amontonamiento se han podido recuperar algunas de las huellas en buen estado como las de un úrsido.

Para retirar todos los materiales acumulados durante muchos años, se han utilizado máquinas de gran porte, transportándolos en grandes camiones a la zona más próxima a la carretera para tapar multitud de pequeñas calicatas, sin ningún valor geológico o paleontológico, y sin deteriorar el drenaje natural a través del karst existente. Así pues, se ha dejado la zona más practicable para la visita, con una revalorización del yacimiento por la limpieza del mismo, quedando preparado para la instalación de paneles informativos y didácticos que faciliten una mejor comprensión de la formación de dicho yacimiento.

### Limpeza

La primera limpieza de las huellas se llevó a cabo en el año 2000, a partir de la zona donde se descubrieron los primeros rastros de las mismas, en una extensión de 50 m<sup>2</sup> aproximadamente, limitándose lateralmente o por el aumento del espesor del material acumulado encima o por el mal estado de la conservación de las capas en las que se realizaba la limpieza.

Esta limpieza no se continuó hasta el año 2006, a causa de dar preferencia a las actuaciones de mantenimiento y restauración de las huellas expuestas, con la pretensión de dejar completamente limpia la base de todo el frente de la cantera, pero al realizar la primera calicata se comprobó que existían más de dos metros de potencia de escombros acumulados a lo largo de toda la línea de la misma. Por ello, se decidió limpiar, testimonialmente, sólo dos trozos de la totalidad del frente, también llamados “*bancos de trabajo*”, con el fin de adquirir más conocimientos acerca de como trabajaban los canteros del siglo XIX y recoger el máximo de información sobre estas canteras, métodos de trabajo y desarrollo del mismo.

De este modo se ha podido comprobar que cada banco de trabajo tenía una anchura aproximada de 5 m. y que todos ellos terminaban en un suelo con huellas, por lo que no se ha seguido limpiando más línea de cantera pues las zonas descubiertas tienen que quedar protegidas en un corto espacio de tiempo, debido al rápido deterioro de los yesos. No obstante, estos “*bancos de trabajo*” descubiertos han permitido la localiza-

## YACIMIENTO HOYA DE LA SIMA (JUMILLA)

ción de nuevas icnitas de animales diferentes a los ya localizados en el yacimiento anteriormente, y otras ya conocidas, pero en diferentes niveles.

También en estos dos “bancos” de la cantera, se pueden apreciar la zona de disolución de los yesos con el relleno posterior del karst, y la distribución de la sílice entre los yesos y su posterior reciclado en el relleno de las dolinas, todo ello sumamente interesante y didáctico, tanto para la comprensión de la formación de las señales y estructuras exhumadas, como para desentrañar la historia geológica de la cuenca en la que se generaron los yesos que han sido explotados en la cantera.

También se ha realizado la limpieza parcial de algunas estructuras kársticas de disolución, existentes en la pared de la cantera con la finalidad de facilitar su observación.

Finalmente, cabe destacar la colocación de varios bancos y mesas en la zona del aparcamiento para el uso de los visitantes, y una caseta prefabricada de madera que se utilizará como caseta de información.

### **Restauración**

Desde el año 2001, se comenzaron los trabajos de restauración de las capas con huellas que habían sido previamente limpiadas. El tratamiento a las que se las sometió fue la impregnación con productos hidrófugos que, sin alterar la textura ni el color de la roca, impedían la entrada del agua a través de los poros y diaclasas de las capas. Así mismo se resanaron y se sellaron las grietas existentes y se eliminaron las partes más deterioradas. También hay que destacar la restauración de los antiguos hornos.

Este tratamiento se continuó hasta el año 2006 en el que se ha propuesto una intervención de restauración a fondo de toda la zona de huellas del interior del área cubierta, con el objeto de frenar su deterioro, principalmente producido por el movimiento sísmico localizado en las proximidades de la población de Mula en el año 2005, que dio lugar a la aparición de nuevas grietas y la apertura y ensanche de las ya existentes.

Para ello se ha llevado a cabo la limpieza de toda la superficie y está pendiente, el relleno de grietas, la aplicación de hidrófugo en todo el estrato y pintura de los principales rastros con grafito o pintura blanca en su contorno, para facilitar su visión y su mejor comprensión didáctica. Los materiales empleados en remarcar las huellas son fácilmente eliminables en caso necesario, estos trabajos están pendientes de ejecución en febrero de 2007.

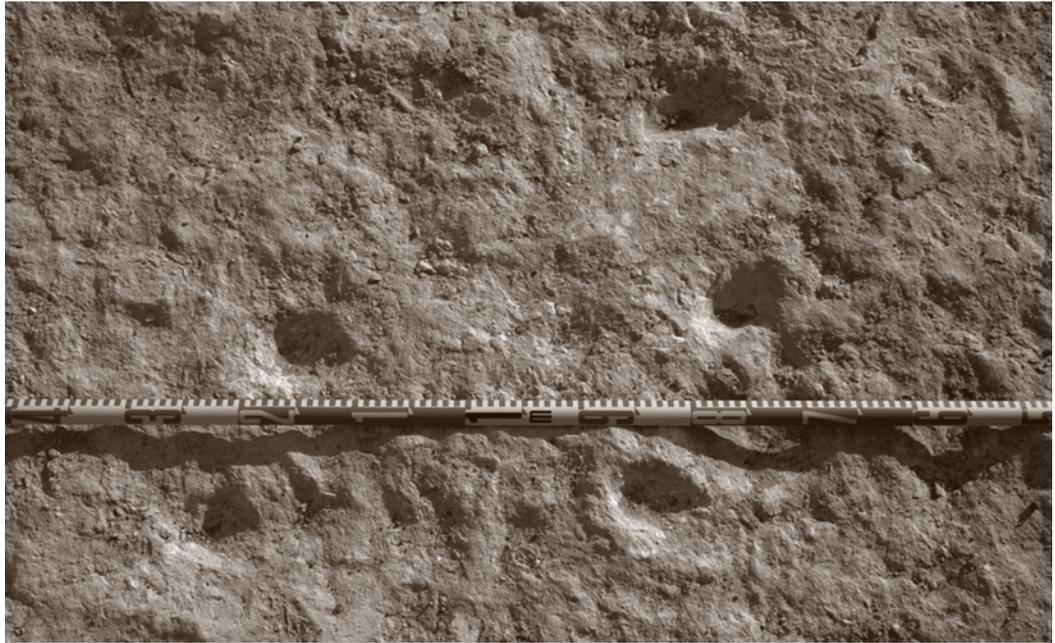
Todos estos trabajos de consolidación y restauración que se han realizado, y se realizarán, siguiendo las pautas marcadas por el catedrático D. Francisco Mingarro Martín y la Doctora D<sup>a</sup>. Concepción López de Azcona, ambos pertenecientes al departamento de Petrología y Geoquímica de la Universidad Complutense de Madrid.

### **Hallazgos de nuevas icnitas como resultado de estas actuaciones**

Como ya se ha comentado anteriormente, los trabajos realizados han dado como resultado añadido, la aparición de nuevas icnitas, pendientes de estudio.

Se han examinado multitud de trozos de losas para verificar la existencia de huellas, dejando apiladas en el mismo yacimiento todas aquellas que las contienen, en espera de su traslado al Museo Municipal, entre ellas la de un úrsido, que aunque ya se había encontrado anteriormente en el solado de una antigua bodega de la calle Milanos de Jumilla, depositada actualmente en dicho Museo Municipal, no se había localizado ninguna en la cantera hasta el momento.

## YACIMIENTO HOYA DE LA SIMA (JUMILLA)



NUEVAS ICNITAS DEL BANCO DE TRABAJO

En el primero de los “*bancos de trabajo*” se han hallado nuevas huellas de distintos animales a los actualmente conocidos, y el segundo “*banco de trabajo*” contiene nuevas icnitas y también nuevos datos para el conocimiento del yacimiento, pues en el mismo plano han aparecido huellas de équidos (*Hipparion*) y de camélidos (*Paracamelus*), lo que ha permitido asegurar la coexistencia de ambos, ya que hasta la actualidad se encontraban siempre en capas diferentes, pudiendo llevar a interpretaciones paleoambientales erróneas.

### INVESTIGACIÓN

La investigación geológica ha sido realizada paralelamente a los trabajos de mantenimiento y conservación anteriormente citados.

Ha seguido dos líneas complementarias:

- Una de tipo paleontológico, centrada en la descripción de las huellas encontradas y su estudio ecológico, llevadas a cabo por miembros de la Universidad de La Rioja. En ella se han analizado los rastros de las huellas descubiertas y se han emitido hipótesis sobre la determinación y condiciones de la actividad y conducta de los posibles animales que las originaron. También realizaron junto con miembros de la Universidad de Murcia publicaciones sobre las primeras interpretaciones geológicas relativas a la edad y la génesis de esta cuenca (Pérez-Lorente et al., 1999 y 2004), estando trabajando el Dto., Pérez Lorente hasta principios de 2006, en la terminación de trabajos de planimetría y estudio, junto con el profesor Plinio Montoya.

## YACIMIENTO HOYA DE LA SIMA (JUMILLA)

- La otra, llevada a cabo por el equipo del Instituto de Geología Económica (Centro mixto Consejo Superior de Investigaciones Científicas - Universidad Complutense de Madrid), centrada en el análisis de la cuenca sedimentaria de los yesos, sus características tanto estratigráficas como petrológicas, incluyendo el estudio del sílex que de forma tan profusa aparece en la parte superior de la cantera (Bustillo et al., 2000), todo ello tendente al conocimiento de la evolución de dicha cuenca a lo largo del tiempo geológico hasta la actualidad. La financiación siempre ha sido a través de los proyectos de Investigación de la Dirección General de Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia (PB97-0330 y PB) y del Ministerio de Ciencia y Tecnología (REN 2001-1607 GLO). Las principales realizaciones llevadas a cabo son: la cartografía geológica de detalle, Tomografías eléctricas (más de 10 km) para conocer la geometría de los cuerpos sedimentarios en el subsuelo, la realización de dos sondeos a testigo continuo en los yesos de la cantera con un total de 25 m de testigo, y en la actualidad se están estudiando detalladamente los isótopos del azufre y del estroncio contenido en los yesos para confirmar la naturaleza de su origen.

Ambas líneas de investigación se han llevado a cabo siempre en estrecha colaboración con los miembros del Museo Municipal de Jumilla.

### **DIVULGACIÓN Y PROPAGANDA DEL YACIMIENTO**

Además de los paneles ya existentes en el yacimiento con la reconstrucción pictórica de los animales que dejaron sus huellas en el mismo, realizados por Mauricio Antón, junto a sus características y una breve descripción de la situación e historia geológica, se han editado carteles anunciantes y folletos que han sido repartidos profusamente.

En la actualidad se han elaborado dos paneles descriptivos: uno, con la explicación estratigráfica de la pared frontal de la cantera, y otro, con las principales características de la estructuras kársticas visibles en otro punto de la misma.

En esta línea de divulgación se han presentado trabajos en diferentes congresos especializados (Arias et al, 2006) y realizado publicaciones sobre el tema concreto del Patrimonio Geológico.

Están en vías de elaboración otros paneles en los que se explica mediante sencillos gráficos la formación de la cantera, la génesis de los yesos, la estructura actual del subsuelo (mediante datos geofísicos), y otros tipos diferentes de cartelería.

### **ACTUACIONES PREVISTAS EN UN FUTURO A CORTO Y MEDIO PLAZO**

En cuanto a la conservación del yacimiento hay que destacar, en primer lugar, la urgencia en la protección contra la intemperie de las dos zonas donde se han encontrado las nuevas huellas, ya que si están expuestas al sol y a la lluvia se producirá una rápida alteración del yeso desapareciendo dichas huellas.

Es necesario la realización de moldes de las capas donde están las huellas con el fin de poderlas reproducir y exponerlas en el museo, y conservar un calco que pueda repetirse en el futuro. Esta actuación ya está en marcha en la actualidad, trabajando conjuntamente con los técnicos de mantenimiento del Museo Geominero, del Instituto Geológico y Minero de España.

De la misma forma, hay que mantener y conservar la pared frontal de la cantera, llevando a cabo un dre-

YACIMIENTO HOYA DE LA SIMA (JUMILLA)



HUELLAS DE CAMELO



LIMPIEZA DE LAS HUELLAS



NUEVA HUELLA DE ÚRSIDO



NUEVAS GRIETAS ABIERTAS POR EL MOVIMIENTO SÍSMICO

## YACIMIENTO HOYA DE LA SIMA (JUMILLA)

naje en su parte superior para evitar que el agua de lluvia dañe las estructuras sedimentarias expuestas en la misma.

En cuanto a la antigua caseta de los obreros de la cantera, se deberá reparar el techo y algunas de las paredes y organizar el interior, pero siempre respetando y resaltando la parte de la casa que está excavada directamente en los yesos.

En el horno de yeso sería conveniente la protección de las paredes exteriores e instalación de un tejadillo para evitar la entrada de aguas de lluvia a su interior, ya que ha quedado libre de materiales de escombros.

En cuanto a la investigación, es necesario continuar analizando detenidamente todos los aspectos geológicos de la cantera, con la finalidad de precisar lo más posible su génesis y la evolución posterior de los yesos.

Realizar campamentos de trabajo para descubrir nuevos tramos de losas con huellas, que hoy día están cubiertos por el acopio de estériles realizado durante la explotación de la cantera.

El análisis de las estructuras kársticas presentes puede aportar datos muy interesantes, para conocer la historia geológica reciente una vez depositados los yesos.

De la misma forma, convendría llevar a cabo un estudio sobre las técnicas empleadas en la explotación de la cantera.

Por último, hay que continuar con la realización de nuevos paneles divulgativos (de carácter eminentemente gráfico) para colocarlos en la cantera, así como elaborar un pequeño texto con todos los datos reunidos para una mayor comprensión y divulgación del yacimiento.

*Herrero González, C. (Museo Municipal de Jumilla), Herrero Santos, E. (Museo Municipal de Jumilla), Arias Ordás, C. (Instituto de Geología Económica CSIC-UCM -Madrid-) y Vilas Minondo, L. (Universidad Complutense de Madrid).*

### BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, R., RODRIGUEZ, T., MANCHEÑO, M.A., GUILLEN, F., ORTIZ, R., FERNANDEZ, M.T. y DEL RAMO, A: El patrimonio geológico de la Región de Murcia. Edit. Fundación Séneca, Consejería de Educación y Cultura. Región de Murcia. Murcia, 1999.
- ARIAS, C., VILAS, L., GIMÉNEZ, R., HERRANZ, P., HERRERO, C., MARTÍNEZ-ABELLÁN, R., HERNÁNDEZ, E. y CORUÑA, F. (en prensa): El patrimonio geológico de Jumilla (Murcia). Ejemplo de colaboración entre equipos de investigación y Organismos de la Administración local. Trabajos de Geología. Vol 25. Oviedo.
- ARIAS, C., VILAS, L., GIMÉNEZ, R., HERRANZ, P., HERRERO, C., MARTÍNEZ, R., CORUÑA, F. (2006): La colaboración entre los equipos de investigación geológica, los Organismos de la Administración local y los defensores del Medio Natural. El ejemplo de Jumilla (Murcia). VII Reunión de la Comisión del Patrimonio Geológico. Asturias. Libro de Resúmenes: p. 37.
- BUSTILLO, M.A., ARIAS, C.; VILAS, L. (2000): Silicificación y paleokarstificación en depósitos evaporíticos continentales (Hoya de la Sima, Jumilla). Geotemas, Vol. 1 (3): 209-212. Madrid.
- HERRERO, C. (1997): Las huellas fósiles de la Hoya de la Sima. El Picacho. Ed. Asociación de Amigos de Jumilla, Año XVI, Nº 93: 21-22.
- HERRERO, C. y MARTÍNEZ, R.(2002): Yacimiento paleontológico Hoya de la Sima (Jumilla, Murcia). Memoria de actuaciones de estudio y conservación. Rev. Juncellus, 14: 17-28.

## YACIMIENTO HOYA DE LA SIMA (JUMILLA)

- 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.
- PÉREZ-LORENTE, F., RODRÍGUEZ, T., MANCHEÑO, M. A., SERRANO, F., ROMERO, M. (2004): Pisadas fósiles de mamíferos en el Mioceno superior de la Hoya de la Sima (Jumilla, Murcia, España). *Memorias de Arqueología* 12:15-28
- VILAS, L., MARTÍN-CHIVELET, J., ARIAS, C., CHACÓN, B., RODRÍGUEZ ESTRELLA, T., GARCÍA DEL CURA, M.A., RODRÍGUEZ-GARCÍA, M.A. (2005): Geología. Enciclopedia divulgativa de la Historia natural de Jumilla-Yecla. SOMEHN Jumilla (Murcia), 6: 249 pp.
- VILAS, L., ARIAS, C., ROZYCKI, A., HERRERO, C. Y MARTÍNEZ-ABELLÁN, R. (2006): El yacimiento de icnitas de vertebrados de La Hoya de la Sima (Mioceno terminal). Jumilla, Murcia, España. *De Re Metallica*, 6-7, 13-18.