

# ACTUACIONES EN EL YACIMIENTO PALEONTOLÓGICO DE ICNITAS DE MAMÍFEROS SUPERIORES DE LA “HOYA DE LA SIMA”, JUMILLA, AÑOS 1999-2001

EMILIANO HERNÁNDEZ CARRIÓN\*  
FRANCISCO GIL GONZÁLEZ  
EMILIO HERRERO SANTOS  
ROQUE MARTÍNEZ ABELLÁN  
MAURICIO ANTÓN (ILUSTRACIONES)

**Palabras clave:** Icnitas; sílex; Mioceno Superior; mamíferos; Jumilla.

**Resumen:** En el presente artículo se describen las actuaciones realizadas durante los años 1999-2001, encaminadas a proteger, acondicionar y difundir el patrimonio paleontológico de las icnitas del Mioceno Superior de la Hoya de la sima (Jumilla-Murcia), así como la documentación y estudio de las actividades etnográficas que se desarrollaban en la zona y que dieron lugar a la aparición de las pisadas fósiles.

**Keywords:** Fossil footprints; flint; Upper Miocene; Mammals; Jumilla.

**Abstract:** In this paper are described de actions to protect, arrange for the public and diffuse the paleontological heritage of the Upper Miocene animal's footprints of the paleontological site of “Hoya de la Sima”, and the documentation of the ethnographic activities Jumilla.

\*Director del Museo Arqueológico Municipal “Jerónimo Molina”, Jumilla; m.arq.jumilla@jumilla.org

## INTRODUCCIÓN

A pesar de la amarga experiencia sufrida tras el hallazgo de las pisadas fósiles de la Hoya de la Sima, en donde tras solicitar al Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección General de Cultura de Murcia el correspondiente y pertinente permiso de prospección y estudio (Expediente número 661/1997, de fecha 22 de diciembre de 1997), junto a otros, vamos a decir compañeros, y tras soportar varias afrentas y desprecios, cuyo asunto culminó con la publicación de las conclusiones del estudio, sin citar tan siquiera a uno de los autorizados en el permiso de prospección y estudio que otorgó la Dirección General de Cultura (láms. 1 y 2).

Como decimos, a pesar de los pesares, y ante la posibilidad de poder incluir el yacimiento de icnitas dentro de los proyectos europeos del Leader II, y con ello iniciar una serie de obras encaminadas a proteger y difundir la importancia de tan soberbio yacimiento paleontológico, amén de poder desarrollar actuaciones encaminadas a la creación de infraestructuras *in situ*, optamos por volver a solicitar un nuevo permiso de prospección con calicatas (Expediente número 29/1999, concedido el 3 de agosto de 2000) con el propósito de delimitar al área de exposición al público y perímetro más inmediato, previo a la colocación de las estructuras de protección.

## LOCALIZACIÓN

El yacimiento de pisadas fósiles de mamíferos superiores del Mioceno Superior de la Hoya de la Sima, se encuentra en el paraje del mismo nombre, dentro de la Unidad Geomorfológica de la Cañada de Albatana, término municipal de Jumilla (Murcia). Se localiza en el punto kilométrico 9,800 de la carretera MU-403 de Ontur-Jumilla, con acceso señalizado. Las icnitas están a 650 m.s.n.m. como punto medio de altitud.

Una parte importante de los terrenos son de propiedad municipal, y las huellas fósiles se encuentra junto al frente de una antigua cantera de explotación de lajas de yeso Coordenadas UTM X 30 638.900; Y 42 70.150 referidas a la hoja nº 844-III, del 1:25.000 correspondiente a la Sierra de la Pedrera.

## GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA

Para describir de una forma sucinta la geología y la geomorfología de la zona en la que se encuentra el yacimiento, hemos seguido el estudio realizado por los profesores de la Universidad Complutense de Madrid, Dr. L. Vilas Minondo y Dra. C. Arias Ordás y publicado, en gran parte, en la revista *Juncellus* (nº 14/2001), sin cuya inestimable colaboración, asesoramiento y orientación no hubiese sido posible realizar toda la gran labor que se ha llevado a cabo en la Hoya de la Sima.



Lámina 1. Detalle de la excavación de 1997.



Lámina 2. Área excavada el año 1997.

Las icnitas se localizan en el fondo de una cuenca sedimentaria endorreica, formada después del último período de tectónica distensiva que dio lugar a la formación de las Cordilleras Béticas y a una geomorfología muy similar a la que contemplamos en nuestros días, de hecho, en esos momentos también se formaron otras cuencas similares como la del Cenajo o Las Minas (Hellín-Albacete). Esta génesis se fecha en el Tortoniense Inferior, hace entre ocho y nueve millones de años.

La cubeta está rellena en su parte central por yesos, que a la vista del frente de la vieja cantera, tienen una potencia de 8 m, aunque debe ser mayor, al no verse la base de los mismos. Los yesos se apoyan, de forma discordante, sobre calizas bioclásticas sedimentadas depositadas inmediatamente antes del plegamiento y que son las que cierran la cuenca por el sur y por el oeste, mientras que por el norte la cierra un pliegue anticlinal. Estas calizas son muy arenosas y contienen abundancia de fósiles marinos: briozoos, algas, equínidos y foraminíferos, tanto bentónicos como plantónicos.

La cuenca de la Hoya de la Sima "se sitúa en una franja de materiales terciarios que separa dos afloramientos mesozoicos; el meridional corresponde al Dominio Sedimentario Prebético y el septentrional al Dominio Sedimentario de Albacete. La franja de los yesos corresponde (en profundidad) a la traza de la falla lítrica de borde que separa ambos Dominios." (BUSTILLO *et al.*, 2000: 209).

La estratificación de los yesos es visible en todo el frente de la cantera, y siguiendo los estudios realizados por M. A. Bustillo, C. Arias y L. Vilas (2000: 209 ss.) se dividen en seis tramos: los dos primeros están forma-

dos por yesos semicompactos, entre los cuales aparecen pequeñas formaciones de sílex. Los dos siguientes tramos están compuestos por yesos masivos, con escasa o nula presencia de sílex. En la base del tramo cuarto parecen las icnitas de mamíferos superiores. Y los dos tramos superiores están formados por yesos lenticulares compactos, y en ellos aparecen grandes cantidades de nódulos de sílex.

El depósito de estos yesos, según L. Vilas (2001: 20) tuvo su génesis en la actuación conjunta de varios factores: climatológicos, físico-químicos, tectónicos y medioambientales, que permitieron la llegada de agua con sales disueltas a la cubeta endorreica, y las variaciones térmicas estacionales variaban el nivel del agua, pero sin llegar, en ningún momento a secar la laguna, pero sí permitía la precipitación de los yesos, lo que se debió producir, en las mismas condiciones ambientales durante largo tiempo, hasta la colmatación definitiva de la cubeta, con calizas yesíferas con abundante bioturbación en el centro de la cuenca, y en los bordes de la misma, calizas finamente tableadas, bien estratificadas, con abundantes gasterópodos y laminaciones de algas (VILAS, 2001: 20). Todo este proceso se fecha entre los 5,6 y los 7 millones de años, es decir en el Turolense.

Una vez colmatada la cuenca, se produjo la llegada de aguas con abundante sílice, que dieron lugar a la silificación de los primeros niveles de yeso, así como a las bioturbaciones de las calizas yesíferas que sellan la cubeta. Es interesante destacar la aparición de ópalos en la cuenca, asociados a depósitos evaporíticos, cuando lo más usual es la aparición de cuarzos en este tipo de depósitos. Y finalmente se inició un proceso de karstificación, por disolución de los yesos, formando cavidades

(simas) y conductos que, en parte, todavía funcionan en la actualidad (de aquí el nombre de Sima), otros se han rellenado de areniscas y conglomerados.

## HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

A principio de los años setenta del siglo XX, el insigne Jerónimo Molina García, en su calidad de Director del Museo Municipal, que con posterioridad llevará su nombre, se hizo eco de los comentarios que hacían algunos de los antiguos trabajadores de la cantera de las lajas de yeso de la Hoya de la Sima, quienes afirmaban, que en una de las capas (estrato) aparecían huellas de animales. Intrigado por la curiosidad, en compañía de varios colaboradores del Museo (entre ellos el descubridor de las huellas, Cayetano Herrero) y de no de los antiguos trabajadores de la cantera conocido con el sobrenombre de “Paco Chicharra”, visitaron la cantera, ya abandonada, y Paco les contó, que en la capa número 13 de las lajas “aparecían huellas de vaca o toro, acompañadas del gañán, que llevaba el pié desnudo”. Esto supuso un gran revulsivo, sobre todo el hecho de poder encontrar huellas fósiles de humanos, habida cuenta que no se habían descubierto todavía las de Laetoli (Tanzania). En el lugar de la cantera no se localizó en ese momento ninguna huella, al estar todo el frente de cantera relleno con los deshechos de la propia actividad minera. A partir de estos momentos el Sr. Molina García inició una búsqueda de lajas de yeso de las utilizadas en pisos de bodegas, almazaras y casas particulares de labradores, localizando dos de aquellas losas con improntas de huellas de un animal indeterminado, al haber sido retocada la icnita por los propios canteros para alisar la rugosidad que la pisada fósil le daba a la laja (lám. 3).

Recordando aquella visita a la vieja cantera, el Subdirector del Museo Municipal Cayetano Herrero González volvió el 22 de agosto de 1997, con la agradable sorpresa que la erosión y el tiempo habían despejado algunos trozos de piso, de aquella capa trece, y comenzaron a aparecer las huellas fósiles. Era algo fuera de lo común, en tan sólo 50 m<sup>2</sup> aparecieron más de 100 huellas, dejadas por una manada de animales, aunque por la degradación de los yesos (por las inclemencias climatológicas) estaban en mal estado de conservación.

Puesto en conocimiento de las administraciones correspondientes el nuevo hallazgo, era evidente que el yacimiento escapaba a la ciencia arqueológica, por



Lámina 3. Primer estrato con huellas.

lo que nos pusimos en contacto con el Departamento de Geología de la Universidad de Murcia, y sus responsables se pusieron a su vez en contacto con el profesor Félix Pérez-Lorente, paleontólogo de la Universidad de La Rioja, especialista en icnitas de dinosaurios, y que visitó el yacimiento con su equipo de colaboradores. Se tramitó el correspondiente permiso de prospección y estudio, que se concedió en diciembre de ese mismo año.

En estos primeros trabajos se limpió una superficie de algo menos de 50 m<sup>2</sup>, a escasos 30 m del primer grupo localizado en agosto, y en esta ocasión se hallaron 160 pisadas nuevas, distribuidas en 11 rastrilladas, donde se identificaron las siguientes especies: *Tragoportax* (especie de antílope hoy extinguido); *Hipparion* (caballo de tres dedos) y *Marchairodus* (Tigre de dientes de sable), cuya pisadas se localizaron unos metros más hacia el oeste que las anteriores. Tras un breve avance publicado en las IX Jornadas de Arqueología Regional de 1998 (HERNÁNDEZ

CARRIÓN *et al.*, 1998: 9-10) el resto de los autores publicaron el mismo artículo en el nº 14 de la Revista Española de Paleontología (1999: 157-267) y en las Memorias de Arqueología de la Región de Murcia nº 12 (pp. 15-28) correspondientes al año 1997 y editadas en 2004.

A partir de estos momentos y conscientes de la importancia del yacimiento, desde el Museo Municipal "Jerónimo Molina" se insta al Excelentísimo Ayuntamiento de Jumilla para que adquiera los terrenos, cuya propietaria era Fuensanta Guardiola, lo que se efectúa en julio de 2000. Paralelamente se redactan sendas memorias valoradas que se presentan a los proyectos del programa "Leader II": una memoria para la protección de las icnitas y la otra para la promoción del yacimiento. Ambos proyectos son adjudicados, para su ejecución, a la Asociación de Naturalista de Jumilla "Juncellus", donde se enmarca el nuevo permiso para trabajos de limpieza y prospección de agosto de 2000, y que da origen a la presente memoria.

También en este tiempo se procede a recoger las lajas con huellas de casas, almazaras y bodegas, incluso del vertedero de escombros municipal, lajas cuyo origen fuese la Hoya de la Sima, encontrando Jacobo Herrero Santos en una de ellas dos magníficas huellas de oso (*Agriotherium*), procedente de una vieja almazara localizada en la calle de los Milanos. Aportando así una nueva cita a la fauna ya documentada. También se ha identificado una sola huella de proboscídeo, posiblemente rinoceronte, pero no se puede identificar, al haber sido retocada la laja previa a su colocación en el piso de una vieja casa de campo (lám. 4).

## DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Los trabajadores de la cantera, para economizar esfuerzos, depositaron los deshechos de la cantera en las zonas ya explotadas, lo que provocó la acumulación de grandes cantidades de áridos a escasos metros del frente de cantera, por lo que estos escombros hubo que eliminarlos por procedimientos mecánicos y depositarlos fuera del recinto.

El proyecto aprobado por la gerencia de la iniciativa europea Leader II, para la protección de las icnitas, contemplaba cubrir y proteger una superficie de 200 m<sup>2</sup>, por lo que se planteó una gran cuadrícula de 12 por 22 m, que permitiera colocar los anclajes del techado fuera de la gran placa que contenía las pisadas (lám. 5).



Lámina 4. Vista general de la excavación.

La sorpresa fue que en el siguiente estrato volvieron a aparecer nuevas huellas, en mayor densidad que las de la placa superior y más uniformes, perdiéndose las rastreadas por debajo de la otra placa. En total se contabilizaron cerca de las 150 icnitas en rastreadas que van en todas las direcciones. A priori todas parecían pertenecer al mismo animal, y, al igual que las pisadas de la placa superior, los animales parecen moverse andando o con un ligero trote, nunca a la carrera. En un estudio más detenido de las huellas observamos que son dos los animales de esta segunda capa, las pisadas más abundantes son de paracamélido (camello) cuya huella son dos improntas poco profundas, casi simétricas, donde apenas se aprecia la separación, las improntas tienen forma de media luna en cuarto creciente enfrentada a otra en cuarto menguante, con una longitud media de 20 cm (lám. 6).

Las otras huellas tienen forma triangular, en las zonas donde el barro era más blando se abre la parte delantera dándole una forma trapezoidal, tiene un entrante en la parte posterior, como si llevase dos dedos hacia atrás. Lo primero que nos llamó la atención era que se podía tratar de un animal bípedo, pero el más conocido era el avestruz y la impronta no coincidía con la huella del avestruz. Tras varias consultas con especialistas no se ha logrado identificar el animal al que pertenecen las huellas, pero todo apunta a que se trate de un cuadrúpedo que cruzó esta parte de la laguna a gran velocidad, por lo que la distancia entre pisadas y las deformaciones de algunas de ellas nos indujo a pensar en un bipedalismo.

Paralelo a los trabajos de limpieza, nos pusimos en contacto con los profesores F. Mingarro Martín y C. López de Azcona, de la Universidad Complutense de Madrid, y



Lámina 5. Huella de oso.



Lámina 6. Vista general de la cuadrícula de excavación.

cuya experiencia en restauración y consolidación de todo tipo de roca y material pétreo era garantía suficiente para preservar las icnitas sobre un material tan frágil como es el yeso (lám. 7).

Los doctores F. Mingarro y C. López de Azcona elaboraron un completo informe sobre qué materiales eran los más idóneos para proteger las huellas, y qué tipo de construcción era la más adecuada. También hicieron varios ensayos con distintos tipos de epoxinas, para ver cual era la más apta para consolidar y preservar los yesos de la Hoya de la Sima.

Siguiendo dichas indicaciones, en diciembre de ese mismo año (2000) se inició la construcción de la nave de protección de las huellas y se restauraron los dos hornos de cal (caleras) que hay al lado de las huellas, se consolidaron y resanaron las grietas de la placa superior, y en septiembre de 2001 se consolidó toda la superficie del interior de la nave con consolidante "Plombagina".

## PALEOFAUNA

Para redactar este apartado, hemos seguido las eruditas indicaciones de Mauricio Antón, del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, cuyas acertadas conclusiones e inestimables consejos nos han ayudado a entender mejor y tomar conciencia de la importancia de las icnitas de la Hoya de la Sima. Asimismo los dibujos y recreaciones del ambiente son obra también del mismo autor.

A continuación se describen las especies documentadas fehacientemente y hasta la fecha en el yacimiento, pues, queda, como ya hemos apuntado, por identificar las pisadas de una rastrillada de la placa inferior, y



Lámina 7. Huella de animal sin identificar.

de un posible proboscídeo, que por tener una sola huella y retocada, hace muy difícil su identificación (lám. 8 a-b).

Para conocer el número de rastrilladas, dirección y número de pisadas, consultar: PÉREZ LORENTE, F.



Lámina 8 a-b. Rastrillada de paracamélido y huella.

*et al.* (1999) "Pisadas fósiles de mamíferos en el Mioceno Superior de la Hoya de la Sima (Jumilla, Murcia, España)", en *Revista Española de Paleontología* nº 14 (2), pp. 257-267.

HIPPARION (lám. 8c)

Orden: Perisodáctilos  
 Familia: Équidos  
 Género: Híparión (caballo de tres dedos)  
 Edad: Mioceno Superior-Plioceno  
 Estado actual: extinguido  
 Altura hasta los hombros: 120 cm  
 Long. media de la huella: 14 cm

ANTÍLOPE (lám. 8d)

Orden: Artiodáctilos  
 Familia: Bóvidos  
 Género: Tragoportax  
 Edad: Mioceno Superior  
 Estado actual: extinguido  
 Altura hasta los hombros: 90 cm  
 Long. media de la huella: 9 cm  
 CAMELLO (lám. 8e)

Orden: Artiodáctilos  
 Familia: Camélidos  
 Género: Paracamelus  
 Edad: Mioceno Superior-Plioceno  
 Estado actual: extinguido  
 Altura hasta los hombros: 190 cm  
 Long. media de la huella: 20 cm  
 OSO (lám. 8f)

Orden: Carnívoros  
 Familia: Úrsidos  
 Género: Agiotherium  
 Edad: Mioceno Superior-Plioceno  
 Estado actual: extinguido  
 Altura hasta los hombros: 130 cm  
 Long. media de la huella: 14 cm

TIGRE DE DIENTES DE SABLE (lám. 8g)

Orden: Carnívoros  
 Familia: Félicos  
 Género: Machairodus  
 Edad: Mioceno Superior-Plioceno  
 Estado actual: extinguido  
 Altura hasta los hombros: 95 cm  
 Long. media de la huella: 11 cm



Lámina 8c. Hipariom.



Lámina 8e. Camello.



Lámina 8d. Antílope.

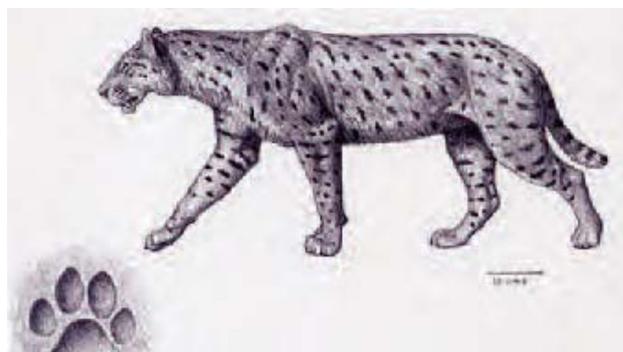


Lámina 8e. Camello.

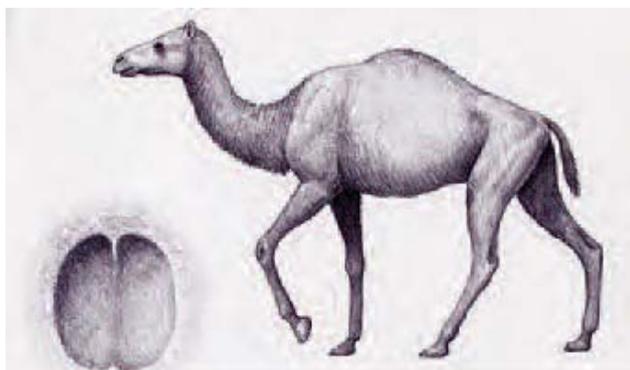


Lámina 8e. Camello.

Para las huellas de hiparión, los autores del primer trabajo publicado sobre los primeros hallazgos, dicen textualmente que “en este trabajo se describen por primera vez pisadas de hiparión en España” (PÉREZ LORENTE *et al.*, 1999, 266 y 2004: 26).

Respecto a las pisadas de paracamélido, y según opinión de algunos de los investigadores que han visitado el yacimiento, puede ser la primera cita para toda Eurasia, dato éste que se debe confirmar.

## PALEOAMBIENTE

De nuevo hemos de seguir las conclusiones e indicaciones del profesor Mauricio Antón en este apartado.

El Hipariom, el tragoportax y el paracamelus son animales que vivieron en ambientes semiáridos, por lo tanto de paisajes abiertos, cubiertos de matorral e hierbas. Mientras que el oso es un animal de hábitat del tipo boscoso, el Tigre de dientes de sable (*Machairodus*) como depredador especializado se adapta a varios ambientes. Por ello, concluye el Sr. Antón que habría “un mosaico de vegetación donde los cursos de agua estarían flanqueados por bosques de riberas mientras que al alejarse de los ríos la vegetación predominante serían las hierbas y los arbustos”. Pero los yesos de la cuenca de la Hoya de la Sima no son muy aptos para que enraícen los árboles, por lo que no habría un bosque de ribera junto a la charca del centro de la cuenca (lám. 9).

La asociación de especies animales de hábitat abiertos y otros propios de bosque, como tenemos en la Hoya de la Sima, se ha documentado también en la Venta del Moro, lo que corrobora la hipótesis del Sr. Antón.



Lámina 9. Recreación del ambiente de la Hoya de la Sima.

Por último, apunta el paleontólogo que el paracamélido habitó la península ibérica durante “un breve (en términos geológicos) periodo de tiempo, hace alrededor de 6 millones de años”, lo que nos sitúa en el período Vientiense.

## ESTUDIO ETNOLÓGICO

En la Hoya de la Sima hay documentada, además de las icnitas, una importante actividad antrópica, amén de la cantera, hay tres caleras (dos de ellas junto a las huellas) y una industria asociada a la gran abundancia de sílex (lám. 10).

La cantera, sabemos por la prensa local del momento, se comenzó a explotar en 1890, por un anuncio parecido en el semanario *El Pandero* del 15 de junio de ese año, en el que se dice: “Nueva cantera en la Hoya de la Sima, propiedad de José Guardiola Olalla”, el mismo anuncio especifica qué tipo de trabajos son los que se realizan y a qué lugares van destinadas las losas: “Cubos, cámaras de uva, baldosas, portales, pavimentos, etc.” Y al final del mismo se ofrecen los productos anexos de la propia cantera como “piedra de desmonte para edificar y elaborar yeso por su cuenta”. Con motivo del hallazgo de las pisadas fósiles, el Subdirector del Museo, Cayetano Herrero, entrevistó a dos de los antiguos trabajadores de la cantera: José Montoya, apodado “El Picapedrero”, y Vicente Pérez, quienes confirmaron la aparición en la “capa” (estrato) trece de gran cantidad de huellas (que debe corresponder al segundo estrato descubierto ahora) “capa” a la que familiarmente llamaban “la rugosa”, por el aspecto que presentaba, y que no explotaban, en primer lugar por las rugosida-



Lámina 10. Frente de la cantera.

des que formaban las pisadas, y en segundo lugar por la dureza que ya presentaba la misma (lám. 11 a-b).

La extracción de las losas de yeso se iniciaba levantando con explosivos la costra de calizas yesíferas, lo que comúnmente se denominaba cobertera de la cantera y que como ya hemos comentado en el anuncio del semanario *El Pandero*, esta piedra se vendía para emplearla en construcciones. Después se planteaba una bancada rectangular, a todo lo largo del frente de cantera, y dentro del rectángulo se replanteaba el extraer las losas de una vara por una vara, es decir de 0,8356 m x 0,8356 m, al ser la medida castellana, una vez picado el perímetro de la losa hasta el cambio de estrato, se presionaba haciendo palanca en varios puntos para separarla del estrato inferior. En ocasiones, al efectuar la presión, la losa se rompía, entonces se separaban los fragmentos para cargar el horno de cal.

Las bancadas variaban de longitud, habida cuenta que la zona está salpicada de formaciones kársticas, cuando se encontraba un sumidero, se desplazaba la bancada buscando estratos completos.

El material de las losas rotas y los retales de las franjas que quedaban entre la bancada y los sumideros, se utilizaba para hacer yeso, o bien en las caleras que hay en la propia Hoya de la Sima, o se vendían las losas particulares para que fuesen ellos los que lo fabricasen. Así se “armaban” los hornos (caleras) hasta más de media altura, dejando un gran hueco en el centro, a modo de cúpula, lo que se lograba colocando las losas en disposición de falsa cúpula, para prender fuego en el centro. El calor deshidrata el yeso y, una vez cocido, se tritura en una era con un gran cilindro de piedra (rulo), todavía se conserva la era del triturado del yeso.



Lámina 11. Los hornos para cocer yeso, antes y después de ser restaurados.

Como ya hemos apuntado, la gran abundancia de sílex permitió que en la misma explotación minera se construyeran también “trillos” de madera con dientes de sílex, por lo que llama poderosamente la atención la gran abundancia de lascas de este material.

## CONCLUSIONES

Nos encontramos ante un interesante yacimiento paleontológico, que destaca por su importancia, donde se cita por primera vez en España las icnitas de hiparión y posiblemente la primera cita de paracamélido en toda Eurasia.

Además la complejidad geológica de la zona, al existir en las proximidades una explotación salina, y no mezclarse las aguas de la cuenca con las salitrosas de la Cañada del Águila, además de otros interesantes aspectos, como la abundancia de ópalos, la paleokarstificación de los yesos, etc.

A todo ello debemos sumar las tres actividades industriales desarrolladas en el mismo lugar (cantera, caleras y fabricación de trillos), le dan al lugar un atractivo especial para poder enfocar cualquier tipo de actividad lúdico-formativa (lám. 12).



Lámina 12. Cubierta de protección para las icnitas.

## BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN DE NATURALISTAS DE JUMILLA (2000): “Encontradas tres huellas de úrsido del Mioceno Superior”, en *Juncellus* nº 13, Jumilla, Asociación de Naturalista de Jumilla, p. 6.

BUSTILLO, M. A.; ARIAS, C. y VILAS, L. (2000): “Silicificación y paleokarstificación en depósitos evaporíticos continentales (Hoya de la Sima, Jumilla)”, en *Geotemas* vol 1 (3). *V Congreso Geológico de España*. Alicante, 10-14 de julio 2000, pp. 209-212.

HERNÁNDEZ CARRIÓN, E.; MANCHEÑO, M.A.; RODRÍGUEZ ESTRELLA, T. y PÉREZ-LORENTE, F. (1998): “Huellas fósiles de la Hoya de la Sima (Jumilla)”, en *Resumen de las IX Jornadas de Arqueología Regional*. Murcia 5 al 8 de mayo de 1998, pp. 9-10.

HERNÁNDEZ CARRIÓN, E. y VILAS MINONDO, L. (2001): “Excavaciones en el yacimiento de icnitas de mamíferos de la Hoya de la Sima (Jumilla)”, en *Resumen de las XII Jornadas de Patrimonio Histórico y Arqueología Regional*. Murcia 22 al 25 de mayo de 2001, p. 9.

HERRERO GONZÁLEZ, C. (1997): “Las huellas fósiles de la Hoya de la Sima”, en *El Picacho* nº 93, Jumilla. Asociación de Amigos de Jumilla, pp. 21-22.

HERRERO GONZÁLEZ, C. y MARTÍNEZ ABELLÁN, R. (2001): “Yacimiento Paleontológico Hoya de la Sima (Jumilla- Murcia): Memoria de actuaciones, de estudio y conservación”, en *Juncellus* nº 14, Jumilla, Asociación de Naturalista de Jumilla, pp. 17-28.

PÉREZ-LORENTE, F.; RODRÍGUEZ, T.; MANCHEÑO, M.A.; SERRANO, F. y ROMERO, M. (1999): “Pisadas fósiles de mamíferos en el Mioceno

Superior de la Hoya de la Sima (Jumilla, Murcia, España)", en *Revista Española de Paleontología* nº 14 (2), pp. 257-267.

- (2004): "Pisadas fósiles de mamíferos en el Mioceno Superior de la Hoya de la Sima (Jumilla, Murcia, España)", en *Memorias de Arqueología de la Región de Murcia* nº 12. Murcia, edición 2004, pp. 15-28.

MINGARRO MARTÍN, F. y LÓPEZ AZCONA, M. C., (2000): "Estudio de los materiales pétreos con icnitas de la Hoya de la Sima (Jumilla-Murcia)". Inédito.