

ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA 2017

BORRADOR / DOCUMENTO PRE-PRINT

ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PUNTUAL DE EXCAVACIÓN EN EL YACIMIENTO PALEONTOLÓGICO DE BARRANCO DE LAS SEGUIDILLAS BAZA-1

Francisco Javier Luengo Gutiérrez^{1,2}, Sergio Ros Montoya³, M^a Patrocinio Espigares Ortiz³, José María García Aguilar³, Antonio Guerra Merchán³, Ainoa Rodríguez Rueda⁴, Tsegai Medin^{1,5}, Paul Palmqvist Barrena³, Bienvenido Martínez Navarro^{1,2,6}

¹ Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES), Zona Educacional 4, Campus Sescelades URV (Edifici W3), 43007 Tarragona.

² Àrea de Prehistòria, Universitat Rovira i Virgili (URV), Avinguda de Catalunya 35, 43002 Tarragona.

³ Departamento de Ecología y Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, Campus de Teatinos, 29071 – Málaga.

⁴ C/ Torres Quevedo, 5. 11300 La Línea de la Concepción (Cádiz).

⁵ Commission of Culture and Sports (Eritrea), Po.Box. 1500, Asmara

⁶ ICREA, Pg. Lluís Companys 23, 08010 Barcelona.

Resumen

La cuenca de Guadix-Baza (Granada, España) alberga uno de los mejores registros paleontológicos continentales del Plio-Pleistoceno de Europa, siendo el yacimiento de Baza-1, el mejor archivo de edad Rusciniense en la cuenca. En esta localidad se han realizado excavaciones sistemáticas durante los años 2001, 2002, 2015, 2016 y 2017 en una zona de unos 25 m² aproximadamente, se han extraído más de 700 restos fósiles de grandes mamíferos, representados por dos especies de proboscídeos, *Anancus arvernensis* y *Mammut borsoni*, un rinoceronte *Stephanorhinus* sp. cf. *S. jeanvireti*, un caballo de tres dedos cf. *Hipparion* sp., dos bóvidos, el primero de ellos de gran talla, *Alephis* sp. y el segundo de talla media-pequeña cf. *Antilope* sp., por otro lado, se ha registrado un cérvido de talla media, aún por determinar, Cervinae indet. Son muy abundantes también los micromamíferos, especialmente los roedores (*Ruscinomys* sp., *Apocricetus barrierei*, *Debruijnmys julii*, *Apodemus gorafensis*, *Castillomys gracilis*, *Occitanomys* cf. *brailloni*, *Paraethomys meini*, *Paraethomys* aff. *abaigari*,

Stephanomys cordii, *Trilophomys cf. castroi* y *Eliomys aff. Intermedius*). Además hay un importante registro de quelonios, Testudinae indet. y, en esta última campaña, se han hallado abundantes restos vegetales carbonizados. Los datos bioestratigráficos obtenidos a partir de la fauna de micro y macromamíferos indican que el yacimiento de Baza-1 tiene una cronología comprendida entre 4 y 4,5 millones de años, y es un enclave de gran importancia para el estudio del Plioceno en Europa, debido a la escasez del registros ruscinienses en el continente.

Abstract

The Guadix–Baza depression (Granada, Spain) preserves one of the best continental Plio-Pleistocene records of the European continent. The site, Baza-1, is the first Ruscinian locality with fauna of large vertebrates known in the basin. During the summer seasons of 2001, 2002, 2015, 2016 and 2017, systematic excavations were undertaken in the site over an area of 25 m², which provided more than 700 fossil remains of Ruscinian mammals. Large mammals are represented by two proboscideans taxa, *Anancus arvernensis* and *Mammut borsoni*, a rhino *Stephanorhinus sp. cf. S. jeanvireti*, an equid *cf. Hipparion sp.*, two bovids, a large sized bovid *Alephis sp.* and a small-to-middle sized species Bovidae indet. (*cf. Antilope sp.*), and finally, a middle sized deer, Cervinae indet. This record is completed by the presence of abundant rodents (*Ruscinomys sp.*, *Apocricetus barrierei*, *Debruijnmys julii*, *Apodemus gorafensis*, *Castillomys gracilis*, *Occitanomys cf. brailloni*, *Paraethomys meini*, *Paraethomys aff. abaigari*, *Stephanomys cordii*, *Trilophomys cf. castroi* and *Eliomys aff. intermedius*), a turtle, Testudinae indet., and, last season, some plant remains have been documented. Biostratigraphic data from micro and macromammals suggest an age for the assemblage between 4 and 4.5 Ma.

Introducción

El yacimiento de Baza 1, se encuentra en en el Polígono 26, Parcela 10 del municipio de Baza (Granada). Las primeras intervenciones en este yacimiento, localizado en la primavera de 1996 por el Dr. Bienvenido Martínez Navarro, se realizaron durante los años 2000 y 2001, con un sondeo de 3 x 3 m, enmarcado dentro del Proyecto General de Investigación “Geología, Paleontología, Paleoecología y Arqueología de la Depresión Guadix-Baza durante el Plio-Pleistoceno”. En el año 2015 se retomaron los trabajos con una nueva intervención, que continuó el año 2016, en el que

se excavaron 15 cuadrículas y, en esta última campaña de 2017 se han abierto un total de 23. La presente actividad es, en por tanto, la quinta actuación en este corte y la tercera excavación en extensión como Actividad Puntual, nuevamente al margen de un Proyecto General de Investigación en la cuenca de Guadix-Baza.

La fase previa a la excavación consistió en la preparación del área de trabajo. En primer lugar, se retiró la tierra que cubría el corte y que había servido como elemento de protección de la campaña anterior. En segundo lugar, se extendió la superficie de excavación un metro hacia el sur y otro hacia el oeste. Esta tarea se llevó a cabo manualmente y bajo la atenta supervisión de los responsables de esta intervención. Por último, y previamente a la excavación propiamente dicha, se retiró el geotextil y las tapas de poliuretano que cubrían los restos que no fueron extraídos en la última campaña. En general, el estado de conservación del material fósil era bueno, si bien se constató una leve afectación por raíces y humedad.



Figura 1. Corte de excavación.



Figura 2. Método de cubrición del yacimiento, A: papel aluminio, B: poliuretano sobre los restos óseos que no se han extraído, C: realización de la siguiente tapa, D: lona anti raíces sobre todo el corte de excavación, E: sacos rellenos de arena sobre la lona que impidan el movimiento de esta, F: sedimento sobre toda la zona, G: acumulación de gran cantidad de sedimento, H: detalle de la zona cubierta e I: estado final de la zona donde se han realizado los trabajos.

Contexto Geológico del Yacimiento Baza-1

En la presente campaña se han seguido los trabajos en las cuadrículas que no se terminaron años atrás y se han abierto otras nuevas para poder seguir viendo el estrato fosilífero en extensión y comprobar así sus dimensiones y potencialidad (Fig. 1). Los trabajos comenzaron con el perfilado del corte de excavación, posteriormente se realizó la limpieza y fotografiado de todos los restos que no fueron extraídos la campaña anterior, para realizar, a continuación, diversos procesos de restauración antes de continuar con su excavación y extracción.

Una vez finalizada la intervención, se cubrieron todos los fósiles que no pudieron ser extraídos con papel de aluminio, poliuretano, geotextil y tierra para aislarlos y protegerlos de los cambios medioambientales que sufre la zona durante el año (Fig. 2).

El estudio detallado de la geología se ha llevado a cabo en campañas anteriores, para consultar detalles ver Martínez-Navarro et al. (2015) y Ros-Montoya et al. (2017).

Restauración

El objetivo de las excavaciones realizadas en el yacimiento desde 2015 ha sido conservar los fósiles para extraerlos con las máximas garantías, manteniendo en la medida de lo posible la morfología que presentan en el momento de la excavación. Para ello, se ha seguido un criterio paleontológico de mínima intervención sobre las piezas, utilizando aquellos productos y técnicas más adecuados en función de las patologías presentes, siguiendo las pautas de conservación y restauración establecidas en el código deontológico, tales como utilización de materiales reversibles, que no alteren la superficie de los fósiles, materiales de probada eficacia, etc. Por otro lado, el correcto almacenamiento es crucial tanto de los huesos-fósiles excavados como del escaso material que se ha preparado-restaurado en años anteriores.

Los fósiles son intervenidos en el yacimiento para garantizar su correcta extracción. Para ello, se realizan diferentes tratamientos en función de las patologías que presentan en primera instancia.

Consolidación: Se utiliza este tipo de intervención para cohesionar el material pulverulento, fisurado, etc. debido a que el consolidante rellena los huecos vacíos que se encuentran entre los poros o partículas, confiriéndole rigidez a la estructura debilitada

mediante disoluciones de resinas acrílicas tipo Paraloid B-72 en acetona; se aplican en diferentes proporciones dependiendo del resultado que se quiere obtener con jeringuillas por goteo o con pincel (Fig. 3).



Figura 3. Consolidación In situ de restos de carbón fósil de Paraloid B-72 al 5% en acetona

Engasados: Adhesión mediante resina acrílica de una gasa con trama estrecha de 6-8 hilos, normalmente colocada en bandas para conferir mayor resistencia mecánica a los huesos-fósiles y evitar de esta forma la separación de los fragmentos fisurados y fracturados.

Se han realizado diferentes tipos de extracciones, Sencillas con protección de gasas sin adherir, papel de aluminio y caja a medida. (Fig. 4A). Bloque: Consiste en la excavación de las piezas con parte del sedimento circundante, utilizando papel de aluminio y cinta de embalar (Fig. 4B, C y D).



Figura 4. A: Extracción sencilla, B: Extracción del bloque., C y D. Realización del bloque mediante papel aluminio y cinta a presión.

El objetivo ha sido proteger los fósiles para asegurar la conservación durante el transporte de las piezas y, según su estado de conservación, se han utilizado diferentes materiales de embalaje para amortiguar las vibraciones y posibles golpes durante el transporte y almacenamiento. El embalaje provisional en el yacimiento se ha basado en la utilización de gasas, papel de aluminio, plástico de burbuja, cajas a medida, etc. Las piezas descubiertas que permanecerán *in situ* hasta la próxima campaña, se han protegido del medio exterior mediante tapas aislantes de poliuretano.

El envejecimiento del poliuretano no ha sido acusado debido a que sólo ha estado un año expuesto a la intemperie, ejerciendo de forma correcta su función de protección. Al levantar las tapas, se puede apreciar que el sedimento se encuentra en su estado natural y en equilibrio, es decir, contiene la humedad habitual tanto el sedimento como los huesos fósiles insertos en él. No tiene exceso de humedad por condensación ni se ha desecado el material, por lo que se puede concluir que las carcassas tienen una funcionalidad óptima para un año entre campañas de excavación (Fig. 5). Sin embargo, se ha ratificado que las bolsas de polietileno de cierre hermético que permanecen en el

yacimiento entre campañas se deterioran de forma acusada a partir de la observación de las mismas desde 2015.



Figura 5. A. Levantamiento de la protección de poliuretano. B. Estado de conservación de los huesos-fósiles.

Los agentes de deterioro que se dan en un yacimiento suelen ser muy parecidos entre distintas localidades, siendo los datos numéricos los que difieren entre ellas y las hacen únicas:

- Temperatura y humedad relativa (relación en porcentaje entre la humedad absoluta y la que existiría a la misma temperatura si estuviese saturado) dada por el tipo de sedimento. Los márgenes óptimos para el material orgánico oscilarán entre $18^{\circ}\pm 2^{\circ}$ de temperatura y entre 45%-65% de humedad relativa. Por tanto, podemos tomar estos valores generales para el almacenamiento del material óseo-fósil del yacimiento de Baza-1 una vez preparado-restaurado.
- pH del sedimento.
- Cambios bruscos de temperatura debidos a las importantes oscilaciones térmicas producidas tanto de forma diaria, que en ocasiones pueden superar incluso 30° centígrados, como estacional.
- Agentes meteorológicos como la lluvia, nieve, hielo, viento, etc. pueden causar cambios en el sedimento y por ende a los fósiles que se encuentran enterrados.
- Compresión por capas superpuestas. El peso del sedimento puede ocasionar fracturas y fisuras diagenéticas. Las plantas superiores conforman el factor biótico, generan segregaciones ácidas y producen daños mecánicos. Sin

embargo, su presencia tiene en ocasiones efectos positivos como la reducción de la erosión eólica (Fig. 6).



Figura 6. Ejemplo de raíces como agente de degradación biótico.

Por tanto, encontramos las siguientes patologías *in situ* en los materiales procedentes del yacimiento Baza 1: Material fósil húmedo, Fisuras y fracturas, que pueden ser anteriores al enterramiento, posteriores o actuales, al romper el equilibrio en el que se encuentran los fósiles y Disgregación muy acusada, siendo patente principalmente en el hueso esponjoso, de tamaño similar a la sacarización en el material pétreo.

La Intervención

La campaña de excavación de 2017 en el yacimiento de Baza-1 se ha centrado en la zona donde se comenzó a excavar en años anteriores, ya que por su alta densidad fosilífera el nivel fértil no había sido rebajado totalmente en algunas cuadrículas. Además, se ha realizado una ampliación hacia el Oeste y hacia el Sur.

En la Figura 7 se detalla el área de excavación planteada en esta campaña, así como las cuadrículas, sigladas, en las que se ha trabajado en cada una de las intervenciones en las que ha habido actividad.

En la medida de lo posible, y extremando su conservación, se han mantenido en superficie la mayor parte de los restos óseos durante unos días para poder observar la acumulación en extensión y hacer fotogrametría para tratar de reconstruir tridimensionalmente la superficie de excavación mostrando la distribución de los diferentes elementos. Una vez finalizada esta tarea, se procedió a la extracción de la gran mayoría del material.

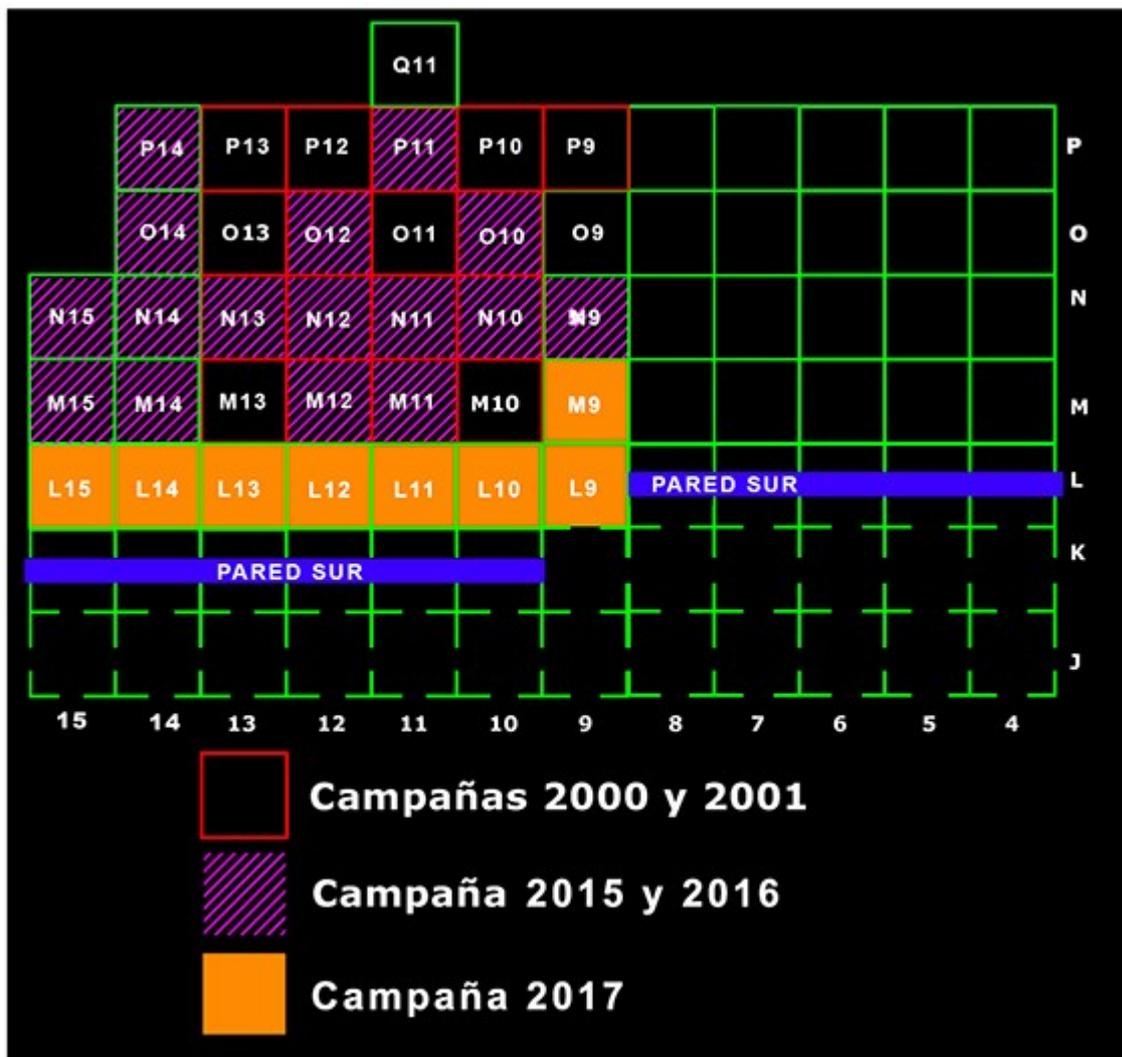


Figura 7. Planimetría del corte de excavación.

Fotogrametría

Continuando con los trabajos que comenzaron en 2016, se ha procedido en esta campaña a consolidar y ampliar el registro fotogramétrico en el yacimiento paleontológico de Baza-1. A diferencia de la campaña anterior en donde únicamente se documentó de manera general el yacimiento Baza-1 al final de la campaña, en esta ocasión se ha preferido aumentar el número de documentaciones generales y realizar, en los conjuntos de huesos que se consideraron oportunos, mesofotogrametrías.

Con intención de poder correlacionar los modelos generados en esta campaña de 2017 con los posteriores de manera sencilla se han emplazado en el yacimiento diferentes marcadores fotogramétricos para su posterior identificación. La técnica utilizada para la documentación tridimensional de los yacimientos ha sido la fotogrametría, técnica consistente en el cálculo y proyección de imágenes fotográficas que requieren, como mínimo de un 60% de imagen compartida entre al menos tres imágenes, a partir de las cuales, y usando cálculos trigonométricos, se puede identificar la posición de las diferentes representaciones. Una vez procesado, el programa proyecta las referencias en una nube de puntos que tras varios procesos de mallado y texturizado dan como resultado un modelo tridimensional fotorrealista.

El protocolo utilizado para la documentación ha consistido en el registro fotográfico de los yacimientos, u objetos, con dos tipos de enfoques: el primero de ellos ha buscado la documentación morfológica del yacimiento, esto es, utilizando tomas muy inclinadas con respecto a la superficie que se pretendía registrar. Con ello se evitan huecos y se consiguen morfologías más precisas. Sin embargo, al realizar la toma de manera tan inclinada, los problemas de profundidad de campo quedan exagerados cuando se pretende registrar la planta o un perfil de un yacimiento a través de una ortofotografía. Para ello se lleva a cabo una segunda fase de tomas fotográficas que buscan la máxima perpendicularidad con respecto a la superficie objeto de estudio. De esta manera se consigue que el programa (Agisoft Photoscan) disponga de imágenes de alta resolución con las que pueda proyectar a la hora de formar la ortofotografía de la planta o del perfil, evitando así el uso de las imágenes con mayores problemas en la profundidad de campo.

En la toma se ha buscado un mínimo de un 60% de correlación entre las imágenes, tanto en su eje horizontal como en el vertical. Siempre que ha sido posible se

ha contado con el uso de trípode, a diferentes alturas, pero siempre con una altura máxima de 1,70m. Sin embargo, en muchas ocasiones, la irregularidad del terreno ha provocado que el uso de trípode consumiera excesivo tiempo y por lo tanto se excluyera su uso. En tales situaciones se ajustaron los parámetros fotográficos para reducir al máximo las vibraciones provocadas por el pulso del fotógrafo.

Con respecto al color, se ha utilizado una carta de color, la “*ColorChecker Passport*”, para la correcta medición de las imágenes en cuanto a color. De esta manera, tanto el color de los sedimentos como el de las mismas piezas puede contar con un mayor grado de precisión, frente a las imágenes con dominantes lumínicas que acaban finalmente añadiendo error al proceso de investigación.

En esta misma línea, la iluminación ha jugado un papel clave. Las fotogrametrías generales se han realizado en condiciones de iluminación natural lo más estables posible. En este caso, debido a la irregularidad del terreno se buscaron luces tenues, que se correspondían con el atardecer. Ello, obviamente, llevaba como consecuencia una limitación temporal para evitar cambios lumínicos drásticos entre la primera fotografía y la última en cuanto a dominantes de color. Teniendo esa limitación en cuenta, y ajustando los parámetros, la última fotogrametría general del yacimiento se tomó entre las 18:20 y las 19:28, haciendo un total de 1463 fotografías.

Para la toma de las fotografías se utilizó el siguiente equipo fotográfico: Cámara Nikon D7100, Cámara réflex digital de 24.1 Mp; Objetivo Nikon AF-S DX VR 18-105mm G, Objetivo para Montura F de Nikon (apertura f/3.5-5,6, estabilizador), Objetivo [Nikon AF-S DX 35mm 1.8 G](#). Las fotografías fueron tomadas en formato RAW, para evitar que la cámara, de manera automática, realizara correcciones ópticas o de color. El equipo informático utilizado fue: Procesador Intel®Core™ i4790K CPU @ 4.00GHz, Memoria RAM 16GB, Sistema operativo de 64 bits, procesador x64, Sistema Operativo Windows 7, Tarjeta Gráfica Asus GeFortce Strix GTX 960 DirectCU II OC 2GB GDDR5 y los programas utilizados: Agisoft PhotoScan 1.3.2 build 4164 (64 bits) y Blender 2.78.

Siempre se ha intentado trabajar con unos parámetros ideales que giran en torno a f/8 para ganar en profundidad de campo, pero evitar la difracción, y usar un tiempo de obturación de 1/200 en adelante (1/200, 1/250...) para evitar imágenes movidas. De igual manera se ha intentado siempre reducir el ISO, acercándolo al valor ideal de 100.

Sin embargo, por cuestiones de iluminación o en aquellas situaciones en donde no se podía utilizar el trípode, estos parámetros no siempre han podido ser utilizados y se han ido adaptando a las distintas condiciones de iluminación.

Con la documentación fotogramétrica podemos obtener un gran abanico de imágenes y de formatos de archivos que pueden facilitar tanto el trabajo de interpretación como el de la representación de las interpretaciones. Entre los formatos más interesantes están el ya mencionado, la ortofotografía, principalmente útil para plantas y perfiles.

Un ejemplo aparte de la fotogrametría es el modelo digital del terreno (MDT) con o sin sombreado, MDT con sombreado, apreciando en un gradiente de colores la profundidad junto a las sombras de los desniveles más pronunciados, aplicados en el ejemplo anterior.

Otra opción es combinar el modelo digital del terreno con las curvas de nivel, distanciadas entre ellas según el intervalo que determinemos previamente en el eje vertical.

En esta campaña hemos buscado un grado de precisión elevado. Ello ha obligado a realizar una gran cantidad de fotografías por cada modelo, sin embargo, permitirán llegar a las resoluciones elevadas que requiere la investigación científica para poder interpretar mejor las piezas halladas.

Además de los tipos de imágenes presentados, los modelos pueden servir para otros fines tales como la difusión de ciertas piezas o yacimientos, tras un mínimo de procesado. Para ello, el software libre Blender ocupará un lugar principal.

Al modelo (Fig. 8) se le ha colocado una base para evitar la sensación de tela para la superficie. Una vez procesado, el modelo ha sido alojado en la plataforma Sketchfab, que viene siendo hoy la más utilizada para el alojamiento de modelos 3D y que permite la subida de modelos de manera oculta, sirviendo así a fines de investigación y análisis antes de su difusión definitiva.

Argus
3D



Figura 8. Modelo Baza-1 General 2017.09.25 alojado en Sketchfab.

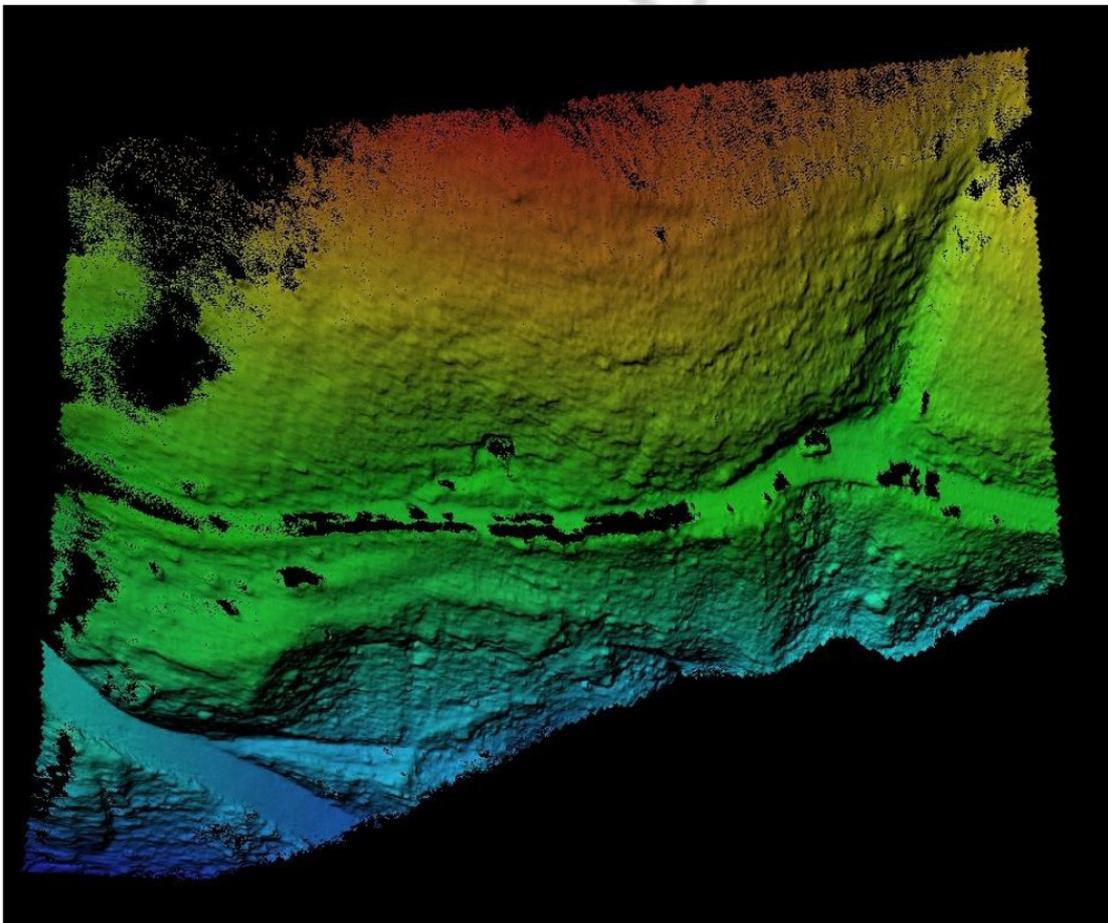


Figura 9. Modelo Baza-1 general localización dentro del barranco de las Seguidillas.

Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Cráneo							4				4
Mandíbula			2	1	1						4
dP4			1								1
I/3						1					1
P/3				2							2
Defensa		4									4
Molar indet.			1			1					2
Diente indet.	2		4		1		8				15
Costilla							16				16
H. Plano							8				8
Húmero							2				2
Fémur		1									1
H. Largo							32				32
Astrágalo						1	1				2
Carpal/Tarsal						1	3				4
Sesamoideo		1									1
Metacarpiano		1									1
Metapodio							1				1
Falange indet.		1	1				3				5
H. esponjoso							4				4
H. indet.							121				121
Placa								67			67
Malacofauna									3		3
Carbón Vegetal										7	7
TOTAL	2	8	9	3	2	4	203	67	3	7	308

Tabla 1: Recuentos totales por elementos y especies. 1: *Anancus arvernensis*, 2: Proboscídeo indet., 3: *Stephanorhinus cf. jeanvireti*, 4: *Alephis sp.*, 5: *Antilope sp.*, 6: Bovidae indet., 7: Herbívoro indet., 8: Chelonia indet, 9: Malacofauna y 10: Carbón.

Por último, un ejemplo de los usos de Modelos de Elevación del Terreno realizado a partir de fotogrametría para grandes espacios se puede visualizar en la siguiente imagen (Fig. 9). Se puede visualizar el modelo a través del siguiente enlace: <https://sketchfab.com/models/79f15450245e4180aa322c3f71b299a6>

Los modelos fotogramétricos que se han realizado son, uno sobre las Tapas de Poliuretano donde se documentaron únicamente abarcando la zona del yacimiento que se está excavando actualmente, justo tras la colocación de las tapas de poliuretano para proteger los conjuntos óseos a la vista y previo a la superposición del geotextil. El 25 de septiembre se documentó la superficie tras retirar todas las herramientas, las gomas y tras limpiar en profundidad. También, se realizó uno específico de los molares de la mandíbula de Mamut borsoni y el último y principal fue donde se realizó la documentación de la zona de excavación y del área circundante (en este caso, el Barranco de las Seguidillas).

Resultados de la Excavación

En esta campaña se han registrado un total 308 restos, 88 más que la campaña anterior. 298 correspondientes a elementos óseos y/o dentales de taxones extintos de macromamíferos y quelonios, 3 muestras de malacofauna y 7 fragmentos de carbón vegetal.

Arctiodactyla; Ruminantia

Bovidae

Se han registrado nueve restos atribuidos a Bovidae, tres de ellos pertenecientes a la especie *Alephis* sp., esta especie tiene un tamaño similar a un búfalo. Dos terceros premolares inferiores y una mandíbula. Con respecto al bóvido de talla pequeña registrado en campañas anteriores se han recuperado dos restos, una mandíbula casi completa (Lám. 1) y un fragmento indeterminado.



Lámina 1. Mandíbula de individuo subadulto correspondiente a *Antilope* sp., hallada en la cuadrícula O12.

También se han extraído otros fósiles de bóvido que no han sido determinados a nivel de género, un incisivo, un fragmento de molar, un fragmento de un astrágalo y otro fragmento de un carpal.

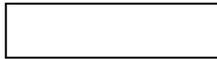
Proboscidea

En esta campaña se han registrado dos fragmentos de molar indeterminados correspondiente a *Anancus arvernensis*. Con respecto a la otra especie de proboscídeo registrada en este yacimiento en campañas anteriores, *Mammut borsoni*, hay que decir que durante los últimos días fue encontrada parte de una mandíbula que no ha sido extraída, en el momento de cubrir el yacimiento se observaba el segundo molar completo, así como gran parte del tercer molar, ambos en muy buen estado de conservación (Lám. 2).



Lámina 2. Segundo y tercer molar de *Mammut borsoni*.

Por otro lado, se han recuperado cuatro fragmentos de defensa, un cuarto proximal de un fémur, un sesamoideo completo, un metacarpiano casi completo y una falange casi completa en muy buen estado de conservación. Todos estos restos no se han podido clasificar debido a que es necesario realizar diversos procesos de restauración previo a



su estudio. También hay que indicar que se ha registrado otra defensa de grandes dimensiones, pero no ha sido posible extraer debido a que se encuentra junto al perfil Sur con dirección Noroeste-Sureste y por lo tanto hasta que no se elimine el muro de esta pared no podrá ser extraída (Lám. 3).



Lámina 3. Fragmento apical de defensa de mastodonte.

Perisodactyla; Rhinocerotidae

Se ha registrado una mayor cantidad de restos pertenecientes a la especie *Stephanorhinus* cf. *jeanvireti* que en las campañas previas, dos fragmentos de mandíbula uno de ellos en muy buen estado de conservación (Lám. 4), un cuarto premolar inferior, un fragmento de molar y cuatro fragmentos de diente indeterminados, en cuanto al esqueleto postcraneal, por el momento se ha podido identificar una falange.



Lámina 4. Fragmento de mandíbula de *Stephanorhinus* cf. *jeanvireti*.

Otros

Entre los elementos que no han podido determinarse durante la excavación, se encuentran 203 restos, adscritos por el momento a Mamífero indet., compuestos por 4 fragmentos de cráneo, 8 dientes indeterminados, 16 fragmentos de costilla, 8 huesos planos, 2 fragmentos de húmero, 32 fragmentos de hueso largo, 1 astrágalo, 3 carpales, 1 fragmento de metapodio, 3 falanges y 125 restos que, por ahora y a falta de la restauración, no ha sido posible identificar anatómicamente.

En esta campaña se han extraído 67 fragmentos de placa de *Chelonia* indet., la gran mayoría acumulados en una sola cuadrícula. Por otro lado, debido a que siguen apareciendo acumulaciones de gasterópodos, como ocurría en otras campañas, se han recuperado tres muestras para su posterior análisis. Cabe destacar la presencia de carbón en el yacimiento que permitirá determinar algunas plantas. Hasta el momento, aunque se sospechaba que podía encontrarse esta información vegetal, no se tenía constancia de su existencia, pero en esta campaña se ha localizado en varias cuadrículas (Lám. 5).



Lámina 5. Muestra de carbón vegetal en el momento de la extracción.



Lámina 6. Visitas al yacimiento de Baza 1, A: visita de parte de la corporación municipal de Baza. B: visita de varias familias desplazadas desde la localidad murciana de Lorca.

Como ha ocurrido en todas las campañas anteriores no se ha documentado restos de carnívoros. También hay que mencionar que en esta campaña por el momento y hasta que no se restaure todo el material no ha sido registrado ningún resto correspondiente a Cervidae ni Equidae.

El estudio detallado de los micromamíferos se ha llevado a cabo en campañas anteriores (para consultar más detalles ver Martínez-Navarro et al., 2015; Piñero et al., 2017 y Ros-Montoya et al., 2017).

Visitas

Durante la presente campaña las visitas han sido continuas. Cabe destacar la presencia a final de campaña del alcalde de Baza, Pedro Fernández, acompañado por la concejala Yolanda Fernández. También han visitado el yacimiento en reiteradas ocasiones el director del Museo Arqueológico Municipal de Baza, Lorenzo Sánchez Quirante (Lám. 6A), diversos miembros del profesorado del IES “José de Mora” de esta localidad nos ha visitado. Por último, cabe subrayar la visita de ciudadanos/as de la localidad interesados/as en conocer de primera mano el patrimonio bastetano, así como de otras localidades como Granada, Almuñécar, Orce, Serón o Lorca (Lám. 6B).

Un hecho destacable es la gran difusión mediática que ha tenido esta intervención, propiciada por la jefa de prensa del Ayuntamiento de Baza, el corresponsal del diario granadino Ideal, la Cadena Ser, Onda Cero, así como por parte de otros medios. Al inicio de la campaña, tuvo lugar una rueda de prensa con las principales cadenas de radio locales y provinciales y con la presencia de la televisión municipal, el día del cierre de campaña se dio otra rueda de prensa que se hizo coincidir con la presentación de un “TuSello” conmemorativo de una de las especies de proboscídeo hallada en la excavación.

Cumplimiento de los Objetivos de la Campaña

El primer objetivo incluido en el documento para la autorización de la actividad y en este propio informe preliminar reza “Recuperar y registrar la mayor cantidad de información posible en Baza-1 para ampliar el conocimiento sobre el Rusciniense en la

cuenca de Guadix-Baza”, el cual se ha cumplido, puesto que se ha obtenido un total de 308 elementos, de los cuales un tercio han podido ser reconocidos y adscritos anatómica y/o taxonómicamente (Tab. 1). No obstante, cabe esperar un incremento significativo de esta lista conforme avancen los estudios de restauración, así como los estudios paleontológicos posteriores.

El yacimiento de Baza-1 resulta un lugar muy relevante debido a la riqueza fosilífera, así como al relativo buen estado de conservación de los elementos. La riqueza de restos fósiles, donde los mastodontes son especialmente abundantes, estaba ya registrada desde campañas anteriores y en ésta no hemos sino confirmado dicha característica con la aparición de nuevos restos, así como la mandíbula que no ha sido posible extraer y que será uno de los objetivos primordiales para la próxima campaña. El interés se multiplica porque el registro paleobiológico en estas cronologías es muy escaso a nivel continental y único en la cuenca de Guadix-Baza, por lo que esta localidad viene a rellenar un vacío evidente. En lo relativo a los rinocerontes, en la campaña pasada aparecieron solamente tres restos, pues bien, en esta el número de registros aumenta y se hace muy importante por el hallazgo de una mandíbula semicompleta en muy buen estado de conservación, que afianzará la adscripción taxonómica realizada la campaña pasada. También hay que mencionar la aparición por primera vez de restos de carbón vegetal, hecho que no se había producido en ninguna de las campañas anteriores y por tanto a partir de los estudios que se realicen al citado carbón podremos conocer la vegetación en la cuenca de hace más de 4 millones de años. Además, se ha procedido a la extracción de todos los restos que no pudieron ser levantados en las campañas anteriores, algunos de los cuales se localizaban muy cerca de la superficie, y estaban siendo dañados por la actuación de los agentes atmosféricos y por raíces. Por último, se ha seguido ampliando la zona de trabajo para comprobar si la acumulación es homogénea a lo largo de todo el nivel. Por este motivo se han abierto nuevas cuadrículas que han aportado un excelente registro de macrofauna, al que se unirán los resultados procedentes del lavado y cribado de todo el sedimento extraído de ellas, que permitirá conocer además la microfauna. Por estos motivos podemos afirmar el cumplimiento de otro de los objetivos: contribuir a llenar un vacío importante en el registro paleobiológico del Rusciniense europeo.

Respecto al tercero de los objetivos, “Evaluar la diversidad taxonómica, las relaciones filogenéticas, la ecomorfología de cada uno de los taxones, así como los

atributos tafonómicos”, hemos de manifestar que se va a avanzar considerablemente. Sobre todo, los sectores W y S están proporcionando asociaciones de elementos que, si bien no se puede considerar que se encuentren en conexión anatómica, están relacionados, lo que implica la muerte *in situ* de estos organismos y la escasa actividad bioestratinómica por parte de agentes biológicos.

Los dos siguientes objetivos son, por sus características, más complejos de cumplir y exceden los límites de esta intervención. Así, tanto las retrodicciones paleobiológicas como las paleoecológicas se han generado y se siguen generando por todo el equipo y los primeros resultados ya han sido publicados en dos artículos en revistas especializadas de reconocido prestigio internacional, uno sobre los micromamíferos (Piñero et al., 2017) y otro sobre la geología y los macromamíferos (Ros-Montoya et al., 2017), en los próximos años se seguirán publicando todos los datos que se van obteniendo.

El último objetivo “Poner en valor a través de una investigación rigurosa y de una conservación y restauración apropiadas este importante hito patrimonial de la cuenca de Guadix-Baza” ha sido cumplido con creces. Hemos recibido la visita de profesoras/es del IES “José de Mora” de Baza, de medios de comunicación locales y provinciales, de ciudadanos/as anónimos/as, de parte de la corporación municipal con el primer edil a la cabeza. De esta forma, se ha podido constatar el interés que ha generado entre la ciudadanía la actuación que se ha llevado a cabo en el yacimiento de Baza-1, materializada en múltiples visitas en las que se ha atendido y explicado de manera pormenorizada, a la vez que cercana, el curso de los trabajos, así como algunos aspectos de la interpretación del yacimiento.

Conclusiones

Los trabajos llevados a cabo durante la presente actividad puntual han puesto de manifiesto la gran importancia de este yacimiento. Uno de los puntos interesantes es la cronología, Baza-1 tiene una edad próxima a 4,5 millones de años (Rusciniense), periodo para el que existe un exiguo registro en todo el continente europeo, por lo que esta localidad viene a rellenar un vacío existente en la cuenca. Otro hecho destacable de este yacimiento es la presencia, de dos especies de mastodontes *A. arvernensis* y *M. borsoni* documentada por la aparición de varios fragmentos dentales de ambas especies en 2000, un paladar de *A. arvernensis* recuperado en 2001, a los que hay que añadir una

mandíbula de *M. borsoni* extraída la campaña 2015, también hay que añadir los restos dentales de *Anancus arvernensis* hallados esta campaña, así como la mandíbula de *Mamut borsoni* que aún no se ha extraído. El hecho que estas dos especies coexistan en el mismo tiempo y espacio implica que no existe una competencia por el mismo nicho ecológico, lo que nos permitirá realizar importantes inferencias paleobiológicas así como una mejor caracterización paleoecológica de la región durante esta época.

También hay que remarcar la elevada cantidad de restos de bóvido recuperados, entre los que se encuentra buena parte una extremidad anterior de la especie *Alephis* sp. hallada en 2016 junto con una mandíbula hallada esa campaña y otra en esta, lo que apunta a que la asociación original no fue alterada significativamente durante el periodo previo al enterramiento. Hay que destacar las mandíbulas halladas del bóvido de talla pequeña *Antilope* sp., así como todos los restos postcraneales hallados.

Afortunadamente, esta actividad ha permitido evitar un deterioro aún mayor de unos fósiles que han estado sometidos, por su localización superficial en un talud, a procesos de descomposición y destrucción debidos a la cobertera vegetal (básicamente por acción geotrófica de las raíces en busca de nutrientes –fostatos-) y a la erosión producida por factores climatológicos (degradación edáfica por erosión gravitacional e/ o hídrica).

Las inferencias paleobiológicas y las retrodicciones paleocológicas deberán esperar a los resultados de los trabajos de laboratorio que ya están en curso.

Agradecimientos: en primer lugar al Ayuntamiento de Baza por suvencionar en su totalidad esta intervención. Los gastos de restauración han sido financiados a través del proyecto del Ministerio de Economía y Competitividad CGL2016-80975-P. Agradecemos al Museo Municipal de Baza por toda la ayuda prestada y a todos los excavadores que han participado en esta excavación: Daniel de la Torre Martín, Ana María Vélez Felipe, Aranza Sánchez Moreno, Tsegai Medin, Karina Vanesa Chichkoyan, Francisco Pérez Benítez, Pedro Antonio Pérez Ferrer, Cristina de Zaballa Benito, David Holguera Sillero, Belén Bustos Pretel, Joaquín Ricardo Sendra Sáez y Fuensanta Moncayo Guzmán.

Bibliografía

MARTÍNEZ-NAVARRO, B.; ROS-MONTOYA, S.; JIMÉNEZ-ARENAS, J.M.; ESPIGARES M.P.; GUERRA-MERCHÁN, A.; GARCÍA-AGUILAR, J.M.; RODRÍGUEZ-RUEDA, A.; OMS, O.; AGUSTÍ, J.; PALMQVIST, P. (2015). El yacimiento paleontológico de Baza-1: un nuevo referente del Rusciniense español. Libro de Resúmenes. In: *XXXI Jornadas de Paleontología. Sociedad Española de Paleontología*, 183-186.

PIÑERO, P.; AGUSTÍ, J.; OMS, O.; BLAIN, H.A.; ROS-MONTOYA, S.; MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (2017). Rodents from Baza-1 (Guadix–Baza Basin, SE Spain): Filling the gap of the early Pliocene succession in the Betics. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 37:4, e1338294, DOI: 10.1080/02724634.2017.1338294.

ROS-MONTOYA, S.; MARTÍNEZ-NAVARRO, B.; ESPIGARES, M.P.; GUERRA-MERCHÁN, A.; GARCÍA-AGUILAR, J.M.; PIÑERO, P.; RODRÍGUEZ-RUEDA, A.; AGUSTÍ, J.; OMS, O.; PALMQVIST, P. (2017). A new Ruscinian site in Europe: Baza-1 (Baza basin, Andalusia, Spain). *Comptes Rendus - Palevol*. 746-761.

Borrador / Pre-proof