

# EL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO PLEISTOCENO DE FUENTE NUEVA 3: CAMPAÑA DE EXCAVACIÓN 2024 (ZONA ARQUEOLÓGICA “CUENCA DE ORCE”, GRANADA)

DEBORAH BARSKY, ALEXIA SERRANO-RAMOS, JUAN JOSÉ GONZÁLEZ QUIÑONES, EVA MONTILLA, CHRISTIAN SÁNCHEZ-BANDERA, LLOYD COURTENAY, DARÍO HERRANZ RODRIGO, SOPHIE GRÉGOIRE, THIBAUD SAOS, STEFANIA TITTON, AMÈLIA BARGALLÓ, MARIO GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ, NATALIA ÉGÜEZ, LUCÍA CASTELLANO, JUAN OCHANDO, CAROLINA MALLOL, RAFAEL MARQUINA BLASCO, ANA FAGOGA, HUGUES-A. BLAIN, JOSÉ YRAVEDRA, JOSÉ SOLANO GARCÍA, PEDRO PIÑERO, DANIEL DE MIGUEL, BEATRIZ AZANZA, HERVÉ BOCHERENS, JORDI IBAÑEZ, ANU KAAKIKEN, SUVI VIRANTA, JUHA SAARINEN, MARTINA DEMURO, ARNOLD LEE, JOSEP PARÉS, TOSHIYUKI FUJIOKA, MATHIEU DUVAL, JORDI AGUSTÍ, ORIOL OMS, JUAN FRANCISCO REINOSO, JUAN MANUEL JIMÉNEZ ARENAS

**Resumen:** Se presenta el trabajo de la Actividad Arqueológica de Fuente Nueva 3 2024, dentro del Proyecto General de Investigación “Evolución humana y Paleoecología a partir de los yacimientos pleistocenos de la Zona Arqueológica ‘Cuenca de Orce’. Retos y desafíos *ReDes-ORCE*” (Junta de Andalucía y Universidad de Granada). Se recogen los principales estudios derivados de la actividad, como los estudios de la fauna y la tafonomía, la tecnología lítica y los análisis preliminares de geocronología. La evaluación general de la actividad ha sido muy positiva, obteniendo nuevos y claros datos relacionados con la génesis del yacimiento y su registro arqueológico y paleontológico.

**Abstract:** The work of the Archaeological Activity of Fuente Nueva 3 2024 is presented as part of the General Research Project “Human evolution and Palaeoecology from the Pleistocene sites of Archaeological Zone of the Orce Basin” (Junta de Andalucía and Universidad de Granada). We present the basic results from the activity as the fauna studies, the taphonomy, the lithic technology and the preliminary results for geochronology. The general evaluation of the activity has been very positive, obtaining new and clear data related to the formation of the site and its archaeological and paleontological record.

## 1 INTRODUCCIÓN

---

El yacimiento de Fuente Nueva 3, junto con el vecino yacimiento de Barranco León, se ha convertido en uno de los referentes internacionales sobre investigación en evolución humana, ya que presenta hasta la fecha las primeras evidencias paleoantropológicas y arqueológicas documentadas en Europa occidental; restos de industria lítica olduvayense en ambos (Martínez-Navarro et al. 1997; Oms et al. 2000) y un molar infantil atribuido a *Homo* sp. en Barranco León (Toro-Moyano et al. 2013). Por tanto, conocer las características ambientales de estos yacimientos nos aporta

información muy importante sobre el ambiente en el que se desarrollaba la vida de los primeros homínidos europeos.

El descubrimiento del yacimiento se remonta al 1991 con el hallazgo de algunas lascas de sílex en las remociones de tierra efectuadas durante los trabajos de instalación de postes de luz eléctrica en esta población. Alain Bouquet comunica este hallazgo a Bienvenido Martínez-Navarro, el cual paraliza las obras y contacta con J. Gibert, solicitando entre ambos un permiso de excavación de urgencia dirigido por B. Martínez-Navarro y ejecutado por los alumnos de la Escuela Taller "Palacio de los Segura", recogiendo unas veinte lascas significativas de las cuales parte serían publicadas en 1992 por Josep Gibert (Gibert 1992). Parte de este material también fue inicialmente mostrado en 1993 por parte de B. Martínez-Navarro (Martínez-Navarro 1993). En el año 1995, bajo la dirección del Dr. Gibert y la responsabilidad del Dr. Turq, se efectúa durante el mes de agosto una nueva excavación sistemática en las inmediaciones, localizando más de cien piezas de industria lítica y numerosos restos de mamíferos y *manuports*; material descrito y figurado parcialmente por A. Turq y otros (Turq et al. 1997) así como por B. Martínez-Navarro y otros en 1997 (Martínez-Navarro et al. 1997) y J. Gibert en 1998 (Gibert et al. 1998). A partir de entonces se han sucedido numerosas campañas de excavación dirigidas por distintos equipos de investigación que han proporcionado interesantísimos resultados. Entre ellos, el hallazgo en el año 2003 de una carcasa perteneciente a *Mammuthus meridionalis* en conexión anatómica y asociado a restos de industria lítica y a coprolitos de hiena (*Pachycrocuta brevirostris*) (Toro-Moyano et al. 2010a; Martínez-Navarro et al. 1997).

Desde 2012 y hasta 2015 se ha venido realizando el Proyecto General de Investigación "Presencia humana y contexto paleoecológico en la cuenca continental de Guadix-Baza. Estudio e interpretación a partir de los depósitos plioleístocenos de Orce".

Entre el 2017 y el 2020 se llevó a cabo el Proyecto General de Investigación "Primeras ocupaciones humanas y contexto paleoecológico a partir de los depósitos Pliopleistocenos de la cuenca Guadix-Baza. Zona Arqueológica de la cuenca de Orce", liderado por la Universidad de Granada. Los trabajos de excavación se centraron en los distintos eventos del nivel 5, que, además fueron caracterizadas sedimentológicamente y gracias a la micromorfología de suelos, se identificaron cuatro facies. Asimismo, se realizaron grandes avances en la caracterización paleoambiental y paleoclimática, desde distintos *proxies* sedimentológicos, a partir de la herpetofauna y de los grandes herbívoros, análisis geoquímicos isotópicos e incluso gracias a la recuperación de palinomorfos directamente en el yacimiento. Por otro lado, la instalación de la cubierta definitiva del yacimiento forzó el cambio en las estrategias de conservación del yacimiento, incluyendo la restauración *in situ* de las dos grandes defensas de *Mammuthus meridionalis*.

En 2023 se abre una nueva etapa de investigación a partir de la aprobación de un nuevo PGI: **"Evolución humana y Paleoecología a partir de los yacimientos pleistocenos de la Zona Arqueológica 'Cuenca de Orce'. Retos y desafíos ReDes-ORCE" (2023-2026)**, aprobado por la Dirección General de Patrimonio Histórico e Innovación y Promoción Cultural el 7/3/2023 (Ref.: SIDPH/DI/MCM; Expte. 13615), junto con la actividad arqueológica del yacimiento de Fuente Nueva 3 para esa anualidad.

## 1.1 LOCALIZACIÓN

Fuente Nueva 3 [UTM 552466-4174887] se localiza a unos 7 km al este de Orce, en la epónima pedanía de Fuente Nueva, sobre una de las vertientes que dominan la cabecera del valle fluvial de la Cañada de Vélez, cerca de su extremo sur. Se sitúa cerca de los límites de la provincia de Granada. Está incluido en la hoja 23-28 del Mapa Topográfico de España, escala 1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército.

## Figura 1.

### 1.2 CONTEXTO GEOLÓGICO

El yacimiento pleistoceno de Fuente Nueva 3 (FN 3) se sitúa en el borde nororiental de la cuenca de Guadix-Baza. Se trata de una cuenca intramontañosa formada en el Mioceno medio-superior tras el cierre de uno de los corredores béticos entre el Mediterráneo y el Atlántico (Hüsing et al. 2010). Desde el Mioceno superior hasta el Pleistoceno superior fue una cuenca continental cerrada. En la cuenca de Baza-Orce el depósito fue formado por un sistema lacustre (el lago de Baza) que originó la denominada Formación Baza (Vera 1970).

En el sector Orce–Fuente Nueva–Venta Micena, el más marginal hacia el noroeste, la Formación Baza comprende tres miembros “informales”: uno inferior, calcáreo (calizas lacustres de poca profundidad); otro medio, de material detrítico rojizo (arcillas aluviales rojizas, areniscas, arcillas palustres y calizas); y uno superior, calcáreo limoso (calizas lacustres, limos calcáreos, arcillas oscuras, arenas y yesos locales) (v.g. Vera et al. 1985; Oms et al. 2011; García-Aguilar et al. 2014).

Fuente Nueva 3 se sitúa cerca de algunas elevaciones mesozoicas, compuestas por carbonatos marinos, que constituyen uno de los márgenes de la cuenca.

El yacimiento de FN 3 está formado por unos depósitos sedimentarios de unos 5m de potencia, constituidos principalmente por arenas arcillosas y limosas intercaladas con capas de piedra caliza con algunos caparazones de moluscos de agua dulce. Estos depósitos están situados en la Unidad F de la estratigrafía regional de la subcuenca de Baza (Oms et al. 2011), en una biozona en la que se documenta la presencia de *Allophaiomys lavocati* (Agustí et al. 2010). Dentro de estos depósitos se han podido diferenciar 12 niveles, de los que destacan el nivel inferior 3 presentando abundante restos de industria lítica, y el nivel superior 5, en el que se encontró un *Mammuthus meridionalis* en conexión anatómica asociado a coprolitos de hiena (*Pachycrocuta brevirostris*) y a restos de industria lítica (Toro-Moyano et al. 2010a; Martínez-Navarro et al. 1997).

La composición geológica de cada nivel ha sido establecida por Oms et al. (2011):

- Unidad 1: nivel basal de calizas, consistente en una litofacie nodular significativamente afectada por procesos posdeposicionales (estructuras de deformación hidroplásticas con forma de bolas y almohadas, de hasta dos metros de diámetro). Tales estructuras, resultantes de cambios en la densidad y viscosidad, son muy comunes a lo largo de la subcuenca de Baza y se consideran producidas por movimientos sísmicos (Alfaro et al. 1997).
- Unidades 2 y 3: lutitas calcáreas con caracteres pedogénicos que contiene fauna de invertebrados, mayoritariamente valvas de ostrácodos y conchas y opérculos de moluscos.

- Unidad 4: caliza blanquecina formada por procesos de pedogénesis de lutitas carbonatadas y fuertemente afectadas por deformación hidroplástica. Estos procesos provocan que el contacto sea muy irregular, y en algunos puntos la unidad 4 sea extremadamente delgada o incluso desaparezca.
- Unidad 5: es la que contiene la mayoría de los restos de macrovertebrados y consiste en arenas de grano fino y calizas margosas, ambas verdosas, que parecen aplanar el contacto irregular con el techo de la unidad 4.
- Unidad 6: arcillas marrones oscuras.
- Unidad 7: calizas margosas verdosas y marrones oscuras.
- Unidad 8: calizas margosas verdosas y marrones claras.
- Unidad 9: muy similar a la unidad 7, calizas margosas verdosas y marrones oscuras.
- Unidad 10: parecida a la unidad 8, calizas margosas verdosas y marrones claras.
- Finalmente, la sucesión local en Fuente Nueva 3 finaliza con dos unidades (11 y 12) de hasta un metro de potencia con abundantes caracteres pedogénicos que las hacen comparables a las unidades 1 y 4.

La sección de Fuente Nueva 3 está afectada por procesos recientes en la superficie de la ladera que pudieron haber afectado de forma poco significativa a la sucesión estratigráfica. No obstante, dichos procesos no son observables en el corte de excavación.

**Figura 2.**

### 1.3 CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

La industria lítica de FN 3 es muy similar tipológica y tecnológicamente a la de Barranco León (Barsky 2009; Barsky et al. 2013; Barsky et al., 2018; Barsky et al., 2022; Toro-Moyano et al. 2003, 2009, 2010a, 2010b). Igualmente, las litologías a partir de las que están configuradas son concurrentes, destacando las calizas maduras de grano fino autóctona aunque proveniente de una fuente de materia prima cercana al yacimiento (Barsky et al. 2010). A esta litología corresponde el 75% del material recuperado. El resto, se reparte entre sílex y caliza, con también piezas de litología rara cuarcita-arenisca que, en principio, se interpreta como de origen alóctono, aunque este particular está por confirmarse.

Fuente Nueva 3 ha sido fundamental para establecer actividades de “reciclaje” de la industria lítica (Barsky et al. 2014) así como para la caracterización de las cadenas operativas de las calizas, las cuales presentan rasgos singulares en comparación con las del sílex (Barsky et al. 2015). Las técnicas de talla predominantes son la talla bipolar sobre yunque y la talla por percusión directa. En ambas cadenas operativas se aplicaron estrategias unidireccionales y ortogonales, tal y como ocurre en el vecino yacimiento de Barranco León.

En cuanto a la tipología, dominan las bases positivas (lascas) < 2 cm. No obstante, aunque en un menor porcentaje, se han documentado bases negativas (núcleos) así como fragmentos. Las herramientas de piedra caliza de gran tamaño constituyen una parte muy importante del conjunto lítica. La funcionalidad de estos elementos sería ser usados como percutores (sobre otras rocas para reducirlas o sobre huesos para acceder a los tejidos internos –cerebro, médula ósea, etc.).

Adicionalmente, muchos de los huesos fósiles presentan fracturas antrópicas o marcas de corte (Espigares, 2010; Espigares et al., 2013; Espigares et al. 2019; Yravedra et al., 2021; Yravedra et al., 2024).

## 1.4 CONTEXTO PALEONTOLÓGICO

El conjunto de fauna de Fuente Nueva 3 es muy similar al del cercano yacimiento de Barranco León (ver Martínez-Navarro et al., 2010; Yravedra et al., 2021). La asociación de mamíferos está compuesta por cerca de una veintena de taxones incluyendo *Ursus etruscus*, *Canis mosbachensis*, *Xenocyon* (*Lycaon*) *lycaonoides*, *Vulpes* cf. *alopeoides*, *Meles meles*, *Martellictis ardea* (Ros-Montoya et al., 2021), Mustelidae indet. (talla pequeña), *Pachycrocuta brevirostris*, *Lynx* sp., Felidae indet., *Mammuthus meridionalis*, *Stephanorhinus* cf. *etruscus*, *Equus altidens*, *E. sussenbornensis*, *Hippopotamus antiquus*, *Bison* sp., *Praeovibos* sp., *Ammotragus europaeus*, *Hemitragus* cf. *albus*, *Praemegaceros* cf. *verticornis* y *Metacervoceros rhenanus*.

No obstante, mientras que en Barranco León el *Hippopotamus antiquus* es el megahervívoro más abundante, en Fuente Nueva 3 es el *Mammuthus meridionalis*. En este yacimiento se han recuperado al menos los restos de unos diez individuos, en algunos casos en conexión anatómica. Destaca sin duda, el ejemplar FN3-5-MPS), protagonista de una hipótesis sobre la competencia entre *Homo* sp. y *P. brevirostris* (Espigares et al. 2013) y cuya historia ha sido vuelto a reevaluar recientemente (Yravedra et al., 2024). Así como el ejemplar que domina el área norcentral de la superficie de la excavación en Fuente Nueva 3, con dos grandes defensas (incisivos) de *M. meridionalis*, con una longitud de aproximadamente 3,5 metros y una sección de 30 cm (Reinoso-Gordo et al., 2020), correspondientes a un macho de gran tamaño, del que no se descarta que aparezcan más restos esqueléticos.

En cuanto a la microfauna, el listado de Fuente Nueva 3 incluye micromamíferos y microvertebrados. Entre los primeros, destaca la presencia de roedores como *Allophaiomys* aff. *Lavocati*, *Mimomys savini*, *Manchenomys orcensis* (Agustí et al., 2022), *Apodemus* aff. *sylvaticus*; e insectívoros como *Galemys* sp., *Crocidura* sp., *Sorex* sp., *Sorex minutus*, *Asoriculus gibberodon*, *Erinaceus* cf. *Praeglaciaris* (Furió, 2007). La asociación de especies de microvertebrados incluye anfibios como *Discoglossus* cf. *Jeanneae*, *Pelobates cultripes*, *Bufo* gr. *B. bufo*, *Pelophylax* cf. *Perezi*. *Chalcides* cf. *Bedriagai*, *Timon* cf. *Lepidus*; y reptiles *Coronella girondica*, *Malpolon monspessulanus*, *Zamenis scalaris*, *Natrix maura*, y quelonios indeterminados. El análisis de los animales más pequeños, ha tenido como resultado bastantes publicaciones que han permitido caracterizar las condiciones paleoecológicas y paleoclimáticas de Fuente Nueva 3 (Blain et al., 2016; Sánchez-Bandera et al., 2020, 2023; Agustí et al., 2022; Martínez-Monzón et al., 2022).

## 2 ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN Y OBJETIVOS DE LA CAMPAÑA 2024

---

Una de las líneas centrales de este nuevo proyecto de investigación en el cual se enmarca esta actividad consiste en subrayar las especificidades de cada unidad estratigráfica, puesto que, además, Fuente Nueva 3 ofrece una oportunidad única para explorar y analizar dos potentes niveles

arqueológicos distintos (nivel 5 y nivel 2), una situación muy rara en el contexto Olduvayense a nivel mundial. Es fundamental pues, caracterizar estas unidades estratigráficas en toda su dimensión, a partir de i) las particularidades de la macrofauna y microfauna y de las inferencias paleoambientales y paleoclimáticas que puedan presentar cada una de ellas; ii) las características sedimentológicas y micromorfológicas de formación de cada facie; iii) el estudio arqueozoológico y tafonómico que permita comprender los distintos procesos y actividades que generaron las acumulaciones arqueopaleontológicas de los eventos deposicionales ; iv) el análisis de la industria lítica y de la materia prima documentada en cada uno de los niveles, posibilitando estudiar las similitudes y diferencias en el comportamiento humano dentro del propio yacimiento.

Planteamos la excavación en dos áreas del yacimiento: la noreste (bandas Y/Z, 96 a 91) y la suroeste (bandas Q, R, S, 91 a 87). En la primera área, las distintas facies del nivel 5 están expuestas en superficie (5B, 5A superior e inferior) y durante la presente campaña hemos trabajado en la documentación de dos grandes acumulaciones de fauna y material lítico en torno a Z96-95 y Z92-91. En la segunda área, la estrategia planteada pasa por el decapado del nivel 5 y continuar con la documentación de los denominados niveles inferiores (4, 3, 2), para poder precisar las características generales y concretas de estos paquetes sedimentarios.

Como el yacimiento de Fuente Nueva 3 presenta unas condiciones de conservación complejas, durante toda la campaña se ha trabajado en consonancia con el equipo de conservación y restauración, que además de asistir en la correcta extracción de los fósiles más delicados, han continuado con el trabajo de conservación *in situ* de las grandes defensas de *Mammuthus meridionalis*.

Asimismo, en el marco de las investigaciones sobre los primeros poblamientos humanos del continente Europeo, los yacimientos arqueopaleontológicos de la cuenca de Guadix-Baza son de primera importancia. En este contexto, la elaboración de un marco cronoestratigráfico sólido para ellos constituye un desafío capital. Este trabajo debe pasar por la combinación de varios métodos de datación, ya que es precisamente esta asociación de datos coherentes lo que aportará solidez a las dataciones. Frente a resultados alentadores previos en el yacimiento de FN3 (Duval et al., 2012; Álvarez et al., 2015), ambicionamos aumentar la resolución del muestreo y acotar la cronología.

Figura 3.

## 3 METODOLOGÍA

---

### 3.1 METODOLOGÍA ARQUEOLÓGICA

Acorde con los objetivos planteados en el proyecto, se replanteó la superficie de excavación siguiendo la metodología de proyección cartesiana tridimensional utilizada en yacimientos del Paleolítico (Laplace y Meroc 1954; Laplace 1971, 1973). A partir de los puntos replanteados con la estación total se generó el área reticulada de 1m<sup>2</sup> en la que se iba a trabajar. Este trabajo fue realizado por los miembros del equipo del área de ingeniería y topografía.

### 3.2 REGISTRO ARQUEOLÓGICO

El sistema de registro informático empleado en la documentación de los trabajos arqueológicos de las campañas de excavación de Orce 2024 se ha creado a partir del software Claris FileMaker, un programa de bases de datos relacionales. La aplicación desarrollada por José Solano García en exclusiva para el proyecto RE-DES Orce se ha denominado HUESAKO. Esta aplicación puede conectar bidireccionalmente, a través de una red Wireless instalada previamente en el yacimiento, con un servidor local que contiene una base de datos donde se registran cada uno de los elementos recuperados en la excavación. Tanto la arquitectura de la aplicación como la del servidor contienen la misma estructura de bases de datos, de tal manera que se puedan sincronizar. La base de datos se ha diseñado *ad hoc* para el registro arqueológico de los yacimientos de Orce y está estructurada y compuesta por una serie de variables que se adaptan a las necesidades de investigación planteadas.

### 3.3 CONSERVACIÓN PREVENTIVA

El yacimiento Fuente Nueva 3 presenta gravísimos problemas de conservación, ya que el material, ya sea de pequeño o gran tamaño, aparece muy disgregado, pulverulento y microfragmentado. Esta alteración debe al alto contenido en sales que presenta este yacimiento. Por ello, la extracción es sumamente compleja, ya que hay que emplear engasados permanentemente y hay que excavar consolidando.

A raíz de la colocación de la cubierta, todo el material de gran formato, queda expuesto. Esta cubierta protege de la lluvia, pero no de los cambios de temperatura, ni de humedad. Asimismo, a pesar de la cubierta definitiva instalada en 2018, el interior del yacimiento ha resultado vulnerable a la entrada de agua, en condiciones de lluvias torrenciales. Esto ha obligado a replantear la estrategia de conservación durante los trabajos de campo de la presente campaña.

Así pues, el equipo de restauración y conservación se ha centrado en la asistencia en la correcta extracción de los fósiles más delicados; llevar a cabo extracciones complejas en bloque; y en las labores de conservación *in situ* de las grandes defensas de *Mammuthus meridionalis*.

### 3.4 FOTOGRAMETRÍA Y VIRTUALIZACIÓN

En la campaña de este año los miembros del equipo de topografía, han llevado a cabo el protocolo necesario para la obtención de los datos e imágenes requeridas. El área a restituir comprende toda el área propia donde se ha intervenido esta campaña. En la campaña de este año hemos obtenido dos modelos digitales de la superficie del yacimiento. El primero fue realizado antes de comenzar a excavar, mientras que el segundo se realizó al término de la campaña. La toma de fotografías se realizó mediante el vuelo de un dron. Con los datos recolectados, imágenes y localización espacial de los puntos (dianas), disponemos de todo el material necesario para su análisis fotogramétrico con distintos softwares.

### 3.5 POST-PROCESADO DE SEDIMENTOS

En primer término y durante la excavación arqueopaleontológica, se lleva a cabo una extracción protocolizada del sedimento de cada cuadrícula excavada. El sedimento excavado se coloca en sacos plásticos (cada uno de los cuales posee una etiqueta de identificación en la cual se especifica el nombre del yacimiento, año de excavación, cuadro excavado, nivel y profundidad) y es recogido y transportado a la zona de lavado diariamente después de la excavación en cada yacimiento. Una vez en la zona de lavado, se depositan estos sacos en recipientes con su correspondiente etiqueta, y se agrupan, cuando es necesario, sacos con etiquetas iguales, surgiendo así una única muestra con las mismas características. El siguiente paso al proceso de lavado y tamizado es el secado. El sedimento resultante de lavado (a partir de ahora concentrado) se coloca sobre superficies plásticas para su secado a temperatura ambiente. El paso final corresponde al triado de los concentrados en el laboratorio de micropaleontología.

### 3.6 LABORATORIO

El flujo de trabajo determinado para esta campaña establecía desarrollar la excavación del yacimiento por la mañana y dedicar la tarde al procesado del material arqueológico en el laboratorio por la tarde. De esta manera se pretende avanzar en la preparación del material arqueológico y corregir posibles errores cometidos en campo. Protocolo: Revisado del material, arqueológico y hojas de campo, lavado, observación bajo lupa binocular de los restos óseos, siglado, conservación- preparación, análisis del registro.

### 3.7 GEOCRONOLOGÍA

Dadas las incertidumbres inherentes a cada método de datación, el establecimiento de un marco cronoestratigráfico robusto para los yacimientos de la cuenca de Guadix-Baza pasa necesariamente por una combinación de métodos.

El método de datación por Resonancia Paramagnética Electrónica, más conocido por su denominación inglesa *Electron Spin Resonance* (ESR), forma parte del grupo de métodos paleodosimétricos, al igual que aquellos basados en los fenómenos de la luminiscencia (Termoluminiscencia [TL], Luminiscencia estimulada ópticamente [OSL]...). El proceso de datación por ESR consiste esencialmente en determinar los dos parámetros principales de la ecuación de edad ESR: la dosis equivalente (=dosis total de radiación absorbida por la muestra) y la dosis anual.

Por otro lado, la datación por luminiscencia se basa en la propiedad que poseen ciertos minerales (cuarzo y feldespato) de acumular cargas eléctricas en su estructura mineral y de liberar esas cargas en energía lumínica al someterlas a un estímulo exterior. Dependiendo del tipo de estímulo externo que se le aplique existen diferentes tipos de luminiscencia, TL, OSL, IRSL, dependiendo si la fuente externa es calor, una fuente de luz visible o infrarroja. Las muestras de sedimentos se recogerán



utilizando tubos opacos y se prepararán en condiciones de luz reducida en el laboratorio de datación por luminiscencia de la Universidad de Adelaida. La datación por luminiscencia se centrará en la aplicación en paralelo de dos técnicas de "rango extendido" (*single-grain TT-OSL dating of quartz and post-IR IRSL measurements of K-feldspars*) para verificar la consistencia de los datos/ Las mediciones de luminiscencia se realizarán utilizando lectores automatizados Risø TL/OSL DA 20 equipados con accesorios para medir granos únicos (*single grain*). Las tasas de dosis se determinarán utilizando una combinación de técnicas de laboratorio y de campo para maximizar la exactitud y precisión de la datación por luminiscencia (espectrometría de rayos gamma in situ, recuento beta de bajo nivel). Además, se realizará espectrometría de rayos gamma de alta resolución en cada una de las muestras para evaluar el potencial de cambios dependientes del tiempo en las tasas de dosis durante el período de entierro.

## 4 INVENTARIO DE MATERIALES

Durante la campaña de excavación de Fuente Nueva 3 2024 se han recuperado **860 materiales arqueo-paleontológicos** (ver tabla 6-1). Asimismo, se documentaron 33 ítems que no se pudieron recuperar, así como otros 33 materiales se recuperaron de las labores de lavado de sedimento en el río, de forma que en durante la presente campaña se han documentado un total de 926 piezas. Entre los registros recuperados destaca los restos de fauna, especialmente huesos (N = 514), marfil (N = 142), dientes (N = 109), posibles coprolitos (N = 45) y fragmentos de hueso-placa (N = 2). Durante la presente campaña, los restos de sílex y caliza han estado igualados (N = 23 de cada materia) (Tabla 1).

	2	3	5A inf	5A sup	5B	TOTAL	%
<b>Huesos</b>	0	9	160	299	45	<b>514</b>	<b>57,65</b>
<b>Dientes</b>	0	9	39	56	5	<b>109</b>	<b>12,67</b>
<b>Marfil</b>	0	2	57	31	52	<b>142</b>	<b>16,51</b>
<b>Sílex</b>	1	1	7	12	2	<b>23</b>	<b>2,67</b>
<b>Caliza</b>	2	1	4	13	3	<b>23</b>	<b>2,67</b>
<b>Coprolito</b>	0	0	18	10	17	<b>45</b>	<b>5,23</b>
<b>Carbón</b>	0	0	0	2	1	<b>3</b>	<b>0,35</b>
<b>Placa</b>	0	0	1	0	1	<b>2</b>	<b>0,23</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>286</b>	<b>423</b>	<b>126</b>	<b>860</b>	<b>100</b>
<b>%</b>	<b>0,35</b>	<b>2,56</b>	<b>33,26</b>	<b>49,19</b>	<b>14,65</b>	<b>100</b>	

Tabla 1: Resumen de los hallazgos por el tipo de material en función de los niveles de FN 3 2024.

## 5 RESULTADOS

---

### 5.1. ANÁLISIS ESPACIAL DE MATERIALES ARQUEOPALEONTOLÓGICOS

Los principales niveles en los que se ha trabajado más extensamente durante esta campaña han sido el 5A superior e inferior. El nivel 5A superior consiste en una costra carbonatada de color blanquecino que contiene abundantes restos de fauna de grandes vertebrados y algunas industrias líticas en caliza. Se encuentra expuesto en mayor medida por todo el yacimiento, tanto en el área 1 como en el área 2. En este nivel se han documentado casi la mitad de todos los hallazgos de la campaña, destacando los restos de fauna (con una gran prevalencia de restos óseos y dentales, pero también coprolitos y marfil) y con una gran presencia de industria lítica, tanto de sílex como de caliza (en torno al 50 % de la industria lítica se ha documentado en este nivel). El material arqueopaleontológico documentado en este nivel presenta una orientación media Noreste (unos 42°) y una pendiente media de 26°.

El nivel 5A inferior se compone de arenas verdes, más compactadas o más sueltas, se encuentra expuesto en gran parte de la superficie del yacimiento tanto en el Área 1 (especialmente bandas Y-Z, 91 a 94) como en el Área 2 (especialmente banda Q). En este nivel destaca la documentación de restos de fauna (con una gran prevalencia de posibles coprolitos y marfil de pero también huesos y dientes) aunque de igual forma se documenta industria lítica, tanto en sílex como en caliza. El material arqueopaleontológico documentado en este nivel presenta una orientación media Noreste (unos 33°) y una pendiente media de 17°.

Figura 4.

### 5.2 MEDIDAS DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN ADOPTADAS

En Fuente Nueva 3 concurren varias circunstancias que se afectan directamente a la conservación de los materiales: 1) Tipo y disposición de los restos: Es un yacimiento se caracteriza por la presencia de fósiles de grandes mamíferos -destacando especialmente los restos de *Mammuthus meridionalis*-cuyas dimensiones hacen inabarcable su extracción en una sola campaña, a esto hay que sumar que además la restos aparecen imbricados en la mayoría de ocasiones, con lo cual se ralentiza aún más el proceso de extracción. 2) Matriz sedimentaria: En Fuente Nueva 3 se alternan arcillas y arenas con partes fuertemente concrecionadas, lo que provoca fuertes tensiones entre coeficientes de dilatación, sobre todo derivadas de la propia higroscopía de las matrices arcillosas. Además la alta concentración de sales solubles en el yacimiento, hace que a veces cristalicen en la propia superficie de los restos sobre todo óseos debido a su porosidad. 3) Factores ambientales: Fuente Nueva 3 está protegido por una cubierta transpirable, que evita que los restos estén expuestos directamente al sol o a la lluvia, pero no los protege frente a la humedad, a los cambios de temperatura o a la entrada de agua cuando llueve de forma torrencial. En este sentido hay que subrayar que en la campaña de 2023 se realizó un caballón superficial dentro de la cubierta en la banda Norte del yacimiento, que ha mantenido este sector a salvo de la entrada de agua. No ocurriendo lo mismo con el lateral Sur. 4)

Factores biológicos: Debido a que la cubierta presenta aberturas horizontales entre las lamas con el fin de ventilar el yacimiento, las aves, roedores y pequeños mamíferos aprovechan estas ranuras para penetrar al sitio y cobijarse. El mayor problema lo presentan las aves, ya que son más numerosas. Sus excrementos pueden observarse en toda la superficie del sitio

Los trabajos de Fuente Nueva 3 se han centrado en tres tareas principalmente. 1. Conservación de las grandes defensas de *Mammuthus meridionalis* expuestas en la superficie del yacimiento. 2. Asistencia técnica al equipo de arqueología en la extracción segura de los fósiles más delicados. 3. Trabajos de laboratorio (desacidificación, tratamiento de bloques y preparación de piezas). Todas las piezas provenientes de Fuente Nueva 3 han sido sometidas a una desacidificación. Además, por el momento, 27 piezas han sido intervenidas: 6 de ellas han sido sometidas a desacidificación + limpieza + consolidación; 5 han sido sometidas a desacidificación + limpieza + adhesión de fragmentos; 8 han sido sometidas a desacidificación + limpieza + consolidación + adhesión de fragmentos; y 8 han sido sometidas a desacidificación + limpieza + consolidación + reintegración.

### 5.3 ANÁLISIS MORFOTÉCNICO DE LA INDÚSTRIA LÍTICA

Durante la campaña de excavación de Fuente Nueva 2 2024 se han documentado un total de 46 artefactos líticos. La gran mayoría de los artefactos se han registrado en las diferentes facies del nivel 5 (5B, 5A superior y 5A inferior), aunque también se han documentado algunos en el nivel 3 (en el contacto con el nivel 2) y en el propio nivel 2 (Tab. 2). La proporción relativa de la lítica es proporcional a la intensidad de los trabajos de excavación en los distintos niveles durante la presente campaña. El nivel 5A superior ha sido el foco principal de los trabajos de excavación y en él se han registrado la mitad de las herramientas líticas, mientras que el nivel 5A inferior un 26,1 %; en el 5B un 10,9 %, un 4,3 % en el nivel 3 y un 8,7 % en el nivel 2. La mayoría de los artefactos fueron tallados a partir de bloques calizos (52,2 %) o calcarenita (4,3 %), aunque el sílex también está representado en el conjunto (43,5 %). Mientras que el conjunto registrado en sílex está compuesto mayoritariamente de lascas (sobre todo fragmentadas), también se ha documentado un núcleo y un núcleo sobre lasca. El conjunto en caliza se encuentra dominado por fragmentos angulares pequeños, < 2 cm (un 66,7 % del conjunto en caliza corresponde a esta categoría) pero también se han recuperado cuatro fragmentos de mayor tamaño, incluyendo una pieza de caliza silicificada de grano fino. Un bloque presenta un único negativo de una extracción (núcleo o bloque de prueba). Notablemente, este conjunto incluye una herramienta única en un bloque triédrico grande de caliza con un borde que conserva un retoque mixto regular que parece indicar una configuración intencional.

El conjunto de sílex de este año se compone sobre todo de lascas fragmentadas y enteras sin retocar, y de una lámina fragmentada. Asimismo se ha recuperado un núcleo agotado y otro núcleo tallado sobre una lasca de gran tamaño con dos superficies ventrales. La distribución de los tipos de herramientas en función de las materias primas es coherente con lo observado en el conjunto de FN3 a lo largo del tiempo (Barsky et al., 2010). Mientras que el método a mano alzada es mayoritario, una lasca re-tallado presenta una extracción secundaria efectuada con el método bipolar sobre yunque. El córtex residual observado en algunas piezas talladas en sílex es similar al observado en los nódulos de sílex que emergen en las formaciones originales localizadas al sur del yacimiento.

Nivel arqueo-estratigráfico y categoría	Calcarenita	Caliza	Sílex	Total	%
<b>Nivel 5B</b>					
Fragmento < 2 cm		3	2	5	10,9
<b>Nivel 5A SUP</b>					
Fragmento < 2 cm		9	6	15	32,6
Fragmento > 2 cm		3		3	6,5
Lasca < 2 cm			1	1	2,2
Lasca > 2 cm			1	1	2,2
Núcleo levantamiento simple			1	1	2,2
Núcleo sobre lasca con doble cara ventral			1	1	2,2
Fragmento de bloque > 2 cm		1		1	2,2
<b>Nivel 5A INF</b>					
Fragmento < 2 cm	1	3		4	8,7
Lasca < 2 cm			1	1	2,2
Lasca fragmentada < 2 cm			4	4	8,7
Lasca > 2 cm	1		1	2	4,3
Lasca fragmentada > 2 cm			1	1	2,2
<b>Nivel 3</b>					
Fragmento < 2 cm		1		1	2,2
Lasca fragmentada > 2 cm		1		1	2,2
<b>Nivel 2</b>					
Fragmento > 2 cm		1		1	2,2
Lámina fracturada			1	1	2,2
Núcleo		1		1	2,2
Herramienta sobre bloque		1		1	2,2
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>46</b>	<b>100%</b>
<b>%</b>	<b>4,3</b>	<b>52,2</b>	<b>43,5</b>	<b>100%</b>	

Tabla 2. Categorías de herramientas en función del nivel arqueo-estratigráfico de proveniencia.

El conjunto lítico documentado durante la campaña de Fuente Nueva 3 2024 ha sido importante, tanto numéricamente como cualitativamente. En función de la estrategia de excavación, el nivel 5, particularmente el 5A superior, es donde se han registrado la mayoría de los artefactos, seguido del 5A inferior. Los niveles 3 y 2, que apenas han sido explorados durante este año, sólo han ofrecido unas cuantas piezas- A pesar de esto, las piezas líticas documentadas en el nivel 2 son muy interesantes, tanto por su calidad como por su tipología. Especialmente la macro-herramienta multiuso de caliza con un borde excepcionalmente largo y con retoque regular, así como la lámina de sílex fragmentada. Mientras que en el nivel 5 se han descubierto la mayoría de los fragmentos de caliza pequeño, también se han recuperado lascas de sílex de buena calidad. De especial interés resulta la gran lasca tallada a partir de otro lasca y re-tallada (reciclada) para obtener dos lascas más pequeñas. Una de estas pequeñas lascas fue obtenida a partir del método bipolar sobre yunque, de

forma que nos relata una larga cadena de operación desde la obtención de una lasca al uso de ésta como núcleo para producir lascas de menor tamaño. Esta pieza confirma la hipótesis de que los homínidos de FN3 traían lascas de gran tamaño al yacimiento y las re-tallaban *in situ* (Barsky et al., 2015b). Otro pequeño núcleo de sílex de 5A superior muestra una estrategia multifacial con rotaciones del núcleo para optimizar la producción. Los artefactos de caliza reflejan la diversidad típica, tanto en los caracteres petrográficos como en su morfología. Un par de piezas fueron talladas a partir de caliza silicificadas de buena calidad, mientras que otras fueron obtenidas a partir de bloques irregulares de calidad heterogénea, como es el caso de la macro-herramienta de percusión activa.

El conjunto lítico de FN3 2024 ha permitido el registro de piezas únicas tanto en caliza como en sílex que añaden información muy significativa a lo que ya conocemos sobre las capacidades cognitivas de los homínidos presente en el yacimiento.

Figura 5.

#### 5.4 ANÁLISIS DE LOS MATERIALES PALEONTOLÓGICOS

Durante la campaña de excavación del 2024 en el yacimiento de Fuente Nueva 3, la mayor parte de los restos fósiles recuperados corresponden a fragmentos de hueso no identificables. Esto es debido a la elevada fragmentación que presentan. Sin embargo, este año también se han documentado elementos muy completos, en muy buen estado de conservación. Entre el material identificado destacan la fauna de gran tamaño, como *Mammuthus meridionalis*, *Stephanorhinus etruscus*, *Hippopotamus antiquus* y en los animales indeterminados de talla 5. Si consideramos el nivel de familia, los resultados se resumen en la tabla 6-3. Como se puede comprobar, las familias de mega-herbívoros son los más abundantes entre los identificados, seguidos por el grupo de cérvidos, bóvidos y équidos.

Familia	Total	%
Elephantidae	182	58,71
Rhinocerotidae	35	11,29
Hippopotamidae	36	11,61
Equidae	11	3,55
Bovidae	15	4,84
Cervidae	19	6,13
Caprinae	1	0,32
Mustelidae	1	0,32
Hyenidae	2	0,65
Canidae	4	1,29

Ursidae	3	0,97
Leporidae	1	0,32
Total	310	100

**Tabla 3.** Resumen de los restos de las familias taxonómicas de mamíferos identificados en Fuente Nueva 3 2024.

Entre los elementos determinados destacan los elementos dentales de *Mammuthus meridionalis* principalmente fragmentos de defensas, debido a la tendencia de escamación de éstas y a lo fácil de la identificación de este material (marfil). Sin embargo, la campaña de este año ha permitido la recuperación de algunos elementos muy interesantes de *Mammuthus meridionalis*, como un diente deciduo – un segundo premolar inferior derecho – (2403000327); un calcáneo izquierdo muy completo (2403000686) todavía en proceso de preparación y conservación; un sesamoideo (2403000684); un piramidal (2403000793); así como una gran diáfisis de un húmero derecho (2403000922) que llevaba expuesta en la superficie del área 1 de excavación bastantes años y que por fin ha podido ser extraído.

. Esta campaña también destacan los elementos identificados de **rinoceróntidos**, *Stephanorhinus etruscus*, especialmente elementos dentales: como un fragmento de un molar superior derecho (2403000274), o un premolar izquierdo extremadamente desgastado (2403000489); aunque también se puede resaltar un tercer metacarpo (MC III) derecho (2403000124).

El grupo de los **équidos** se encuentra ampliamente representado entre los elementos identificados de la presente campaña, tanto material dental como óseo. Podemos destacar dos premolares superiores derechos (P3), identificados como pertenecientes a *Equus altidens* a partir de su tamaño y de los pliegues y fosas modestas (2403000081 y 2403000216). También se han documentado un astrágalo izquierdo, cuyo tamaño hace plausible su pertenencia a *E. altidens* (2403000351), un cuneiforme de équido (2403000410) y dos falanges, relativamente largas y robustas que podrían corresponder con *E. suessenbornensis* (2403000788).

Los restos identificados como **cérvidos**, tanto el par de restos dentales como el maxilar, destacan por su gran tamaño, pudiendo adscribirse a *Praemegaceros verticornis*. Entre estos restos destaca el maxilar, que conserva la serie dental del P3 al M2 (2403000753) y que no ha podido estudiarse en profundidad debido a la necesidad de trabajos de conservación que requería.

La campaña de 2024 sólo ha permitido la identificación de *Hippopotamus antiquus* de un pequeño fragmento de esmalte, pero sobre todo un molar con restos de mandíbula (2403000414), que no ha podido ser estudiado debido a los intensos requerimientos de conservación y preparación que precisaba.

Entre los restos de **bóvidos**, podemos destacar un molar superior (M2) (2403000293) y otro molar (2403000862) de un gran bóvido, posiblemente *Bison*. Asimismo, todavía se encuentra bajo estudio in molar superior izquierdo (M1) de un gran bóvido caprino (2403000741), probablemente

*Ammotragus europaeus*, lo cual, de confirmarse, lo convertiría en un hallazgo bastante singular por lo escaso del registro.

Durante la presente campaña se han documentado más restos de carnívoros de los habituales. Por un lado se ha identificado un premolar superior (la muela carnícera 2403000604 y 2403000607) y un canino de *Ursus etruscus* (2403000733). Por otro lado, se han recuperado diversos dentales de **cánidos** (p3 – 2403000552 –, M1 – 2403000725 –, M3 – 2403000728 –, todos del lado izquierdo) que se han recuperado en aparente asociación (nivel 5A inferior, cuadro Q90), así como el fragmento proximal de una falange central que también podría corresponder con un cánido (2403000645). También se ha documentado una muela carnícera superior de un **mustélido** indeterminado (2403000818). Entre el material de Fuente Nueva 3 se ha identificado preliminarmente unos fragmentos de hueso largo como pertenecientes a algún tipo de **ave** (2403000526). Asimismo, los restos óseos en asociación anatómica y recuperados en bloque podría también corresponder a un ave (2403000937).

Figura 6.

5.5 ANÁLISIS ZOOARQUEOLÓGICO Y TAFONÓMICO

Los 896 restos de fauna localizados durante esta campaña de 2024 muestran un elevado predominio de los restos indeterminados que abarcan casi más del 50%, lo cual se debe a la elevada fragmentación de la muestra. A pesar de la elevada fracturación se han podido identificar algunas especies entre las que destaca el mamut con presencia y predominancia en los niveles 3, 5A-inf, 5A-sup, y 5b. Le siguen en importancia el hipopótamo y el rinoceronte con una representación muy similar. A continuación, están los cérvidos, los équidos con las dos especies “*Equus altidens* y *Equus sussembornensis*”, los bóvidos y en último lugar los carnívoros representados por cánidos, hiénidos y úrsidos. Finalmente, junto a los mamíferos han aparecido otros grupos de especies como aves que aún no hemos podido determinar y reptiles con quelonios.

Respecto al Mínimo de individuos se observa que solo el rinoceronte y mamut está representado por más de un individuo, entre los cuales se han observado individuos juveniles, infantiles e incluso seniles. En las demás especies solo aparecen representadas por un individuo y en los patrones de mortandad hay un predominio de adultos en todos los taxones.

Taxon	2	3	5A-inf	5A-sup	5b	6	Total
	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
<i>Mammuthus meridionalis</i>		4	71	53	54		182
<i>Stephanorhinus hundsheimensis</i>			11	23	1		35
<i>Hippopotamus antiquus</i>		1	18	16	1		36
<i>Equus sussenbornensis</i>				1			1
<i>Equus altidens</i>		2	3	4	1		10
<i>Bison sp</i>			2	7			9
<i>Bovidae</i>			1	4	1		6
<i>Praemegaceros verticornis</i>			8	2			10

Taxon	2	3	5A-inf	5A-sup	5b	6	Total
	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
<i>Cervidae</i>			4	4	1		9
<i>Capra alba</i>				1			1
<i>Mustelidae</i>			1				1
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>			1	1			2
<i>Canidae</i>			2				2
<i>Canis mosbachensis</i>			2				2
<i>Carnivora</i>			1				1
<i>Ursus etruscus</i>			2	1			3
<i>Oryctolagus lacosti</i>			1				1
<i>Chelonia</i>			1	3	3		7
Ave indet			1				1
Animal indet talla 1			2	1			3
Animal indet talla 2			10	16	2		28
Animal indet talla 3		1	8	16	4		29
Animal indet talla 3a		1	5	5			11
Animal indet talla 3b			2	11			13
Animal indet talla 4		1	3	6			10
Animal indet talla 5			8	17	1		26
Indet	3	13	142	230	68	1	457
	<b>3</b>	<b>23</b>	<b>310</b>	<b>422</b>	<b>137</b>	<b>1</b>	<b>896</b>

Tabla 4. Representación en número de restos (NR) de las especies identificadas en Fuente Nueva 3 2024.

En los perfiles esqueléticos que hemos discriminado por tallas, se observa que entre los huesos que han podido ser asignados anatómicamente destacan los dientes, incluyendo los fragmentos de defensa de los animales de talla 5 que hacen referencia a los proboscidos. Entre los restos determinables postcraneales, la representación localizada esta campaña es escasa, y entre ellos son los fragmentos de costilla los más numerosos en los niveles 5A inferior y superior. Los demás restos están representados por fragmentos de huesos largos y craneales, pero con una baja representatividad. Respecto al nivel 5B la muestra es todavía más escasa y como en los otros niveles destacan los fragmentos de defensa como elemento anatómico más abundante.

Como observamos en la tabla 5, la preservación ósea de las superficies óseas es bastante buena, solo hay unos fragmentos con desconchados en los niveles 5A-Inf y Sup, con una preservación mala, pero normalmente la preservación es buena. Esta buena preservación ha favorecido la conservación de diversas alteraciones óseas, entre las que vamos a destacar las marcas producidas por el ser humano en forma de marcas de corte y marcas de percusión. En todo caso las frecuencias de huesos modificados por agentes biológicos, ya sea el ser humano o de carnívoros es muy baja, lo cual se ajusta a lo observado hasta ahora en las otras campañas de excavación.

En cuanto al impacto de otros procesos tafonómicos, como la incidencias de procesos hídricos o químicos entre otros, que el impacto de estos procesos no han afectado de forma destacada a la muestra ósea del yacimiento.



Niveles:	2	3	5A-inf	5A-sup	5b	6
<b>NR total muestra</b>	3	23	310	422	137	1
NR con cortical hueso en estado regular			3	5	2	
NR con cortical hueso en mal estado		5	82	156	33	
NR con concreciones	1		4	2		
NR con weathering 1-2	3	23	297	406	137	1
NR con weathering 3-5			13	16		
NR con alteraciones hídricas	1		11	18	1	
NR por pigmentación de manganeso		3	36	57	7	
NR con pigmentación por rodamiento		1	6	19	1	
NR con trampling			6	9	3	
NR con alteraciones bioquímicas	2		18	19		
NR con marcas de diente			1	7	1	
NR con marcas de corte			1			
NR con marcas de percusión			5	3		
NR con fracturación en fresco	1		16	9	3	

Tabla 5. Principales alteraciones óseas de Fuente Nueva III de a campaña de 2024.

## 5.6 MICROPALAEONTOLOGÍA

Los trabajos de micropaleontología de esta campaña del año 2024 se han dirigido hacia la obtención de una mejor definición y comprensión de la secuencia estratigráfica del yacimiento de Fuente Nueva 3. Este es un objetivo ya señalado en el PGI, y contempla principalmente la obtención de más material de microvertebrados de los niveles inferiores, principalmente de los niveles 2 y 3.

Con esta finalidad se han incluido a los trabajos de esta campaña muestras de sedimento de estos niveles procedentes de intervenciones previas (campañas del 2021 y 2023). En total se han lavado un total de 1943 kg de sedimento, procedente de los niveles del 1 al 5b. Esta cantidad se desglosa de la siguiente manera: 20 kg del nivel 1, 263 kg del nivel 2, 860 kg del nivel 3, 360 kg del nivel 5a inferior, 260 kg del nivel 5a superior, y 180 kg del nivel 5b. El concentrado de sedimento resultante se encuentra depositado en el “Museo Primeros Pobladores de Europa. Centro Josep Gibert (Orce)”.

En paralelo a los trabajos de lavado del sedimento se ha ido realizando el triado de las muestras obtenidas. El triado de sedimento es un proceso lento que aún está en curso.

De la fracción gruesa (> 3 mm) han sido triados 17 kg de sedimento aproximadamente: 10 kg del nivel 2, y 7 kg del nivel 3. De la fracción fina (< 3 mm) han sido triados unos 2 kg del nivel 2. Del sedimento triado del nivel 2, considerando ambas fracciones, se han recuperado fragmentos óseos (‘astillas’) de macrovertebrados, y restos de micromamíferos en su mayoría correspondientes a elementos dentales (incisivos y molares), y algunos huesos psotcraneales (huesos largos). Los elementos recuperados del nivel 3 son más escasos en comparación con los del 2 y presentan una mayor fragmentación. De estos elementos destacan los pequeños fragmentos óseos de

macrovertebrados. Perteneciente a microvertebrados se han recuperado sólo 6 elementos dentales, 4 de ellos incisivos.

Las perspectivas de futuro contemplan proseguir con la línea de trabajo iniciada en esta campaña, que es la obtención de más material de microvertebrados de los niveles inferiores de Fuente Nueva 3. Desde el punto de vista de los microvertebrados, estos niveles no han sido tan profundamente analizados como los niveles superiores debido a la escasez del material disponible, por lo que aumentar estas muestras permitiría estudiarlas debidamente y completar los huecos de información dentro de la secuencia estratigráfica del yacimiento.

## 5.7 GEOCRONOLOGÍA

Uno de los objetivos de la presente actividad era tratar de mejorar las dataciones numéricas disponibles para Fuente Nueva 3. Durante los trabajos de campo, los Dr. Martina deMuro y Dr. Arnold Lee, miembros del equipo de geocronología del PGI, vinieron a tomar muestras de sedimento y mediciones de dosimetría para realizar análisis de Luminiscencia estimulada ópticamente (OSL). Este tipo de análisis suele tener un protocolo más dilatado en el tiempo y aún no disponemos de los resultados.

Posteriormente, se han seleccionado varias muestras dentales de *Stephanorhinus etruscus* hallados durante la presente campaña, así como un diente de *Bison* que se documentó durante las perforaciones de la toma de muestra sedimentaria, concretamente durante la toma de MGC 3. Estas muestras dentales han sido enviadas al CENIEH (Burgos) para poder obtener dataciones a partir de análisis de Resonancia Paramagnética Electrónica (ESR).

Figura 7.

## 6 CONCLUSIONES

---

La campaña de excavación de Fuente Nueva 3 2024 ha resultado ampliamente positiva, tanto de forma cuantitativa como cualitativa. La información arqueológica, paleontológica y geológica generada la campaña contribuirá a implementar nuestra comprensión sobre el marco ecológico y cultural de los primeros pobladores de Europa occidental.

Durante la presente campaña, las colecciones arqueo-paleontológicas se han enriquecido, tanto por los nuevos materiales recuperados como por la información asociada a éstos que se ha registrado, como los datos espaciales, así como por el conocimiento que se va a generar a través de los estudios específicos desde la paleontología, la tafonomía y la tecnología lítica. Durante la excavación de Fuente Nueva 3 2024 se han recuperado 860 elementos arqueo-paleontológicos. Asimismo, se documentaron 33 ítems que no se pudieron recuperar, así como otros 33 elementos se recuperaron de las labores de lavado de sedimento en el río, de forma que en durante la presente

campaña se han documentado un total de 926 elementos. Entre los materiales recuperados en la excavación, 817 son restos de fauna, incluyendo restos óseos, dentales, de marfil, posibles coprolitos y algunos restos de hueso placa de quelonios. Aunque la fragmentación es una de las características de los restos de fauna, durante la presente campaña se han documentado algunos ejemplares muy completos y en un estado de preservación excepcional. También podemos destacar la documentación de más de 40 artefactos líticos (en sílex y en caliza).

Asimismo, durante la presente campaña hemos contribuido con una rica documentación fotográfica, tanto bidimensional como tridimensional, así como información geológica y tafonómica que nos ayudará a mejorar la comprensión de los procesos de formación del yacimiento, así como de la evolución post-deposicional del contexto sedimentario específico de FN3.

La conservación y la restauración, objetivos de vital importancia dentro del PGI, han sido muy cuidados en cada una de las fases de nuestro trabajo, para asegurar la mejor preservación del patrimonio de FN3. Nuestro equipo de conservación, dirigido por Eva Montilla, ha estado presente en todas las fases de la campaña, desde la planificación de las estrategias de excavación, el establecimiento de un orden de prioridades en los protocolos de excavación, asistiendo en la preservación de los fósiles más delicados y asegurando una correcta extracción de los mismos, así como en la preparación de los materiales arqueo-paleontológicos para poder ser estudiados y su conservación a largo plazo. Asimismo se ha continuado con la conservación *in situ* de las grandes defensas de *Mammuthus meridionalis* situadas en el área nor-central del yacimiento.

Los trabajos de excavación se han centrado principalmente en las dos áreas designadas de trabajo. Por un lado, en el área 1, bandas X a Z, 91 a 96, se ha trabajado en la parte superior de la secuencia estratigráfica, en los niveles 5B y 5A (subdividido en superior e inferior). El nivel 5B, ubicado en Z95-96 y X-Y91 ha sido prácticamente agotado. En este nivel se ha documentado posibles coprolitos de pequeño tamaño y numerosos fragmentos de marfil, así como algunos elementos líticos, tanto en caliza como en sílex. Los trabajos de decapado del nivel 5A superior en esta área han permitido documentar, a pesar de la dureza del sedimento en general, numerosos restos de fauna, incluyendo algunos de los elementos más interesantes descubiertos esta campaña, como un diente deciduo de *Mammuthus meridionalis*, un gran húmero de la misma especie, dos falanges de équido o un piramidal de un gran mamífero. La excavación del nivel 5A inferior en esta área ha permitido mejorar la comprensión del comportamiento de este nivel, al ir exponiéndolo en superficie. Sin duda, el posible esqueleto de ave documentado, podría ser uno de los hallazgos más relevantes en esta área, aunque también se pueden destacar algunos restos dentales singulares, como un fragmento maxilar de cérvido, un molar de caprino, un premolar de équido o una muela carnífera de un pequeño carnívoro.

Los trabajos en el área 2, bandas Q a S, 86 a 91, han sido muy satisfactorios también. Por un lado, el decapado de la banda Q ha permitido aproximarnos a los niveles inferiores, el cual es uno de los objetivos a término medio para este proyecto. Asimismo, resulta fundamental el trabajo en las distintas facies del nivel 5 en esta área para poder estudiar las similitudes y diferencias de comportamiento con respecto a otras áreas del yacimiento. Durante la excavación del nivel 5A superior se ha documentado algunos restos singulares de rinoceronte, como un molar y un metacarpo, un calcáneo de *Mammuthus meridionalis*, y un canino de úrsido. En el nivel 5A inferior, también se ha documentado restos dentales de úrsido y de cánido, así como un astrágalo de caballo.

Además de los dos sectores principales en los que se han trabajado durante la presente campaña, el equipo ha estado atento a cualquier necesidad que surgiera en toda el área abierta del yacimiento, manteniendo la limpieza, la integridad de las secciones y la preservación del material expuesto en superficie. En este sentido, hemos trabajado en la zona de paso U/V 90-91, donde la presencia de material arqueo-paleontológico en superficie presentaba un riesgo para su conservación al ser una zona transitada de acceso y salida al área de trabajo en el yacimiento.

Asimismo, ha sido un gran éxito la posibilidad de iniciar los análisis de geocronología para implementar las fechas radiométricas del nivel 5A superior de Fuente Nueva 3. Por un lado, se ha llevado a cabo la toma de muestras sedimentarias así como las mediciones *in situ*. Por otro lado, se han seleccionado las piezas dentales de *Stephanorhinus etruscus* y *Bison* sp, para llevar a cabo análisis de ESR sobre dientes. Estas muestras serán enviadas al CENIEH (Burgos) para su análisis próximamente.

Como siempre, durante los trabajos de excavación se han separado cuidadosamente todos los sedimentos de cada nivel y subnivel recolectados durante la campaña. De esta forma, se podrán analizar por separado cada uno de los contextos, lo que permitirá caracterizar los distintos ambientes de formación.

Nuestro equipo se siente muy satisfecho con el trabajo realizado durante la campaña de Fuente Nueva 3 2024 y, sin duda, los estudios en curso de los materiales y de los datos obtenidos van a contribuir al desarrollo de las distintas áreas de investigación del proyecto “*Evolución humana y Paleoecología a partir de los yacimientos pleistocenos de la Zona Arqueológica “Cuenca de Orce”. Retos y Desafíos*”, así como en la implementación del conocimiento de este significativo enclave patrimonial.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

AGUSTÍ, J., BLAIN, H.-A., FURIÓ, M., De MARFÀ, R., SANTOS-CUBEDO, A. (2010): “The early Pleistocene small vertebrate succession from the Orce región (Guadix-Baza Basin, SE Spain) and its bearing on the first human occupation of Europe”. *Quaternary International* 223-224: 162–169.

AGUSTÍ, J., PIÑERO, P., LOZANO-FERNÁNDEZ, I., JIMÉNEZ-ARENAS, J.M. (2022) A new genus and species of arvicolid rodent (Mammalia) from the early Pleistocene of Spain. *Comptes Rendus Palevol* 21: 847-858

ALFARO, P., MORETTI, M., SORIA, J.M. (1997). Soft-sediment deformation structures induced by earthquakes (seismites) in the Pliocene lacustrine deposits (Guadix-Baza basin, Central Betic Cordillera). *Eclogae Geologica Helvetica* 90, 531-540.

ÁLVAREZ, C., PARÉS, J. M., GRANGER, D., DUVAL, M., SALA, R., & TORO, I. (2015). New magnetostratigraphic and numerical age of the Fuente Nueva-3 site (Guadix-Baza basin, Spain). *Quaternary International*, 389, 224-234.

BARSKY, D. (2009): "An overview of some African and Eurasian Oldowan sites: evaluation of Hominin cognition levels, technological advancement and adaptive skills", en HOVERS, E., BRAUN, D. (coord.), *Interdisciplinary Approaches to the Oldowan*. Springer, Netherlands.

BARSKY, D., CELIBERTI, V., CAUCHE, D., GRIGORE, S., LEBÈGUE, F., LUMLEY, H. de, y TORO-MOYANO, I. (2010): "Raw material discernment and technological aspects of the Barranco León and Fuente Nueva 3 stone assemblages (Orce southern Spain)". *Quaternary International*, 223-224: 201-219.

BARSKY, D., GARCÍA, J., MARTÍNEZ, K., SALA, R., ZAIDNER, Y. y CARBONELL, E. (2013): "Flake modification in Early and Early-Middle Pleistocene Stone tool assemblages". *Quaternary International*, 316: 130-154.

BARSKY, D., SALA, R., MENÉNDEZ, L. y TORO-MOYANO, I. (2014): "Use and re-use: Re-knapped flakes from the mode 1 site of Fuente Nueva 3 (Orce, Andalucía, Spain)". *Quaternary International*, 361: 21-33.

BARSKY, D., VERGÈS, J. M., SALA, R., MENÉNDEZ, L., TORO-MOYANO, I. (2015): "Limestone percussion tools from the late Early Pleistocene sites of Barranco León and Fuente Nueva 3 (Orce, Spain)". *Philosophical Transactions of the Royal Society B*.

BARSKY, D., VERGÈS, J.M., TITTON, S., GUARDIOLA, M., SALA, R., TORO-MOYANO, I., (2018). The emergence and significance of heavy-duty scrapers in ancient stone toolkits. *C. R. Palevol* 17, 201–219. <http://doi.org/10.1016/j.crpv.2017.09.002>.

BARSKY, D., TITTON, S., SALA-RAMOS, R., BARGALLÓ, A., GRÉGOIRE, S., SAOS, T., ... & JIMÉNEZ-ARENAS, J. M. (2022). The Significance of Subtlety: Contrasting Lithic Raw Materials Procurement and Use Patterns at the Oldowan Sites of Barranco León and Fuente Nueva 3 (Orce, Andalusia, Spain). *Frontiers in Earth Science*, 10, 893776.

BLAIN, H.-A., LOZANO-FERNÁNDEZ, I., AGUSTÍ, J., BAILON, S., MENÉNDEZ, L., PATROCINIO, M., ROS-MONTOYA, S., MANUEL, J., TORO-MOYANO, I., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., SALA, R. (2016): "Refining upon the climatic background of the Early Pleistocene hominid settlement in Western Europe: Barranco León and Fuente Nueva-3 (Guadix-Baza Basin, SE Spain)". *Quaternary Science Reviews* 144: 132–144.

DUVAL, M., FALGUÈRES, C., BAHAIN, J. J., GRÜN, R., SHAO, Q., AUBERT, M., TORO-MOYANO, I., 2012b. On the limits of using combined U-series/ESR method to date fossil teeth de two Early Pleistocene archaeological sites of the Orce area (Guadix-Baza basin, Spain). *Quaternary Research*, 77(3), pp. 482–491.

ESPIGARES, M. P. (2010): Análisis y modelización del contexto sedimentario y los atributos tafonómicos de los yacimientos pleistocénicos del borde nororiental de la cuenca de Guadix-Baza. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

ESPIGARES, M.P., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., PALMQVIST, P., ROS-MONTOYA, S., TORO, I., AGUSTÍ, J. y SALA, R. (2013) : "Homo vs. Pachycrocuta : Earliest evidence of competition for an elephant carcass between scavengers at Fuente Nueva-3 (Orce, Spain)". *Quaternary International*, Volume 295: 113-125.

ESPIGARES, M. P., PALMQVIST, P., GUERRA-MERCHÁN, A., ROS-MONTOYA, S., GARCÍA-AGUILAR, J. M., RODRÍGUEZ-GÓMEZ, G., ... & MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (2019). The earliest cut marks of Europe: a discussion on hominin subsistence patterns in the Orce sites (Baza basin, SE Spain). *Scientific reports*, 9(1), 15408.

FURIÓ, M., SANTOS-CUBEDO, A., AGUSTÍ, J., & MINWER-BARAKAT, R. (2007). Evolutionary history of the African soricid *Myosorex* (Insectivora, Mammalia) out of Africa. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27(4), 1018-1032.

GARCÍA-AGUILAR, J.M., GUERRA-MERCHÁN, A., SERRANO, F., PALMQVIST, P., FLORES-MOYA, A. y MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (2014): "Hydrothermal activity and its implications in the latest miocene to middle Pleistocene lacustrine environments of the Baza Basin (betic Cordillera, SE Spain) ". *Quaternary Science Review*, 96: 204-221.

GIBERT, J. (1992): Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992) presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia. Museo de Prehistoria de Josep Gibert y Ayuntamiento de Orce, Orce, 503 pp.

GIBERT, J., GIBERT, L., IGLESIAS, A. Y MAESTRO, E., (1998). Two 'Oldowan' assemblages in the Plio-Pleistocene deposits of the Orce region, southeast Spain. *Antiquity*, 72, 17-25.

HÜSING, S.K., AGUSTÍ, J., GARCÉS, M., KOUWENHOVEN, T.J., KRIGSMAN, K., OMS, O. y ZACHARIASSE, W.J. (2010): "On the late Miocene closure of the Mediterranean-Atlantic gateway through the Guadix basin (southern Spain) ". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 291: 167–179.

LAPLACE, G. (1971) "De l'application des coordonnées cartésiennes à la fouille stratigraphique". *Munibe*, XXIII (2-3): 223-236.

LAPLACE, G. (1973): "Sobre la aplicación de las coordenadas cartesianas en excavación estratigráfica". *Speleon*, 20: 139-159.

LAPLACE, G. y MERO, L. (1954): "Applications des coordonnées cartésiennes à la fouille stratigraphique d'un gisement". *B.S.P.F.*, LI (1-2): 56-66.

MARTÍNEZ-MONZÓN, A., SÁNCHEZ-BANDERA, C., FAGOAGA, A., OMS, O., AGUSTÍ, J., BARSKY, D., SOLANO-GARCÍA, J., JIMÉNEZ-ARENAS, J.M., BLAIN, H.-A. (2022) Amphibian body size and species richness as a proxy for primary productivity and climate: the Orce wetlands (Early Pleistocene, Guadix-Baza Basin, SE Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 586: 110752

MARTÍNEZ-NAVARRO, B., TURQ, A. y OMS, O. (1997): "Fuente Nueva-3 (Orce, Granada, Spain) and the first human occupation of Europe". *Journal of Human Evolution* 33: 611–620.

MARTÍNEZ-NAVARRO B, PALMQVIST P, MADURELL-MALAPEIRA J, ROS-MONTOYA S, ESPIGARES MP, TORREGROSA V, PÉREZ-CLAROS JA (2010) "La fauna de grandes mamíferos de Fuente Nueva-3 y Barranco León-5: estado de la cuestión". En: Toro I, Martínez-Navarro B, Agustí J (Eds.) *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno Inferior y Medio de la Cuenca de Guadix-Baza*. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Sevilla, pp. 197–236.

OMS, O., AGUSTÍ, J., GABAS, M. y ANADÓN, P. (2000): "Lithostratigraphical correlation of micromammal sites and biostratigraphy of the Upper Pliocene to lower Pleistocene in the Northeast Guadix-Baza Basin (southern Spain) ". *Journal of Quaternary Science* 15: 43–50.

OMS, O., ANADÓN, P., AGUSTÍ, J. y JULIÀ, R. (2011): "Geology and chronology of the continental Pleistocene archaeological and paleontological sites of the Orce area (Baza basin, Spain) ". *Quaternary International* 243: 33–43.

REINOSO-GORDO, J.F.; BARSKY, D.; SERRANO-RAMOS, A.; SOLANO-GARCÍA, J.A.; LEÓN-ROBLES, C.A.; LUZÓN-GONZÁLEZ, C.; TITTON, S.; JIMÉNEZ-ARENAS, J.M.(2020) Walking among Mammoths. Remote Sensing and Virtual Reality Supporting the Study and Dissemination of Pleistocene Archaeological Sites: The Case of Fuente Nueva 3 in Orce, Spain. *Sustainability*, 12, 4785. <https://doi.org/10.3390/su12114785>

ROS-MONTOYA, S., BARTOLINI-LUCENTI, S., ESPIGARES, M. P., PALMQVIST, P., & MARTINEZ-NAVARRO, B. (2021). First review of the lyncodontini material (Mustelidae, Carnivora, Mammalia) from the lower pleistocene archaeo-palaeontological sites of Orce (Southeastern Spain). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 127(1).

SÁNCHEZ-BANDERA, C., BLAIN, H.-A., LOZANO-FERNÁNDEZ, I., BISBAL-CHINESTA, J.F., AGUSTÍ, J., OMS, O., TITTON, S., SERRANO-RAMOS, A., LUZÓN, C., BARSKY, D., GARCÍA-SOLANO, J. y JIMÉNEZ-ARENAS, J.M. (2020): "New stratigraphically constrained paleoenvironmental reconstructions for the first human settlement in Western Europe: the Early Pleistocene herpetofaunal assemblages from Barranco León and Fuente Nueva 3 (Granada, SE Spain) ". *Quaternary Science Reviews* 243, 106466.

SÁNCHEZ-BANDERA, C., FAGOAGA MORENO, A., SERRANO-RAMOS, A., (...) JIMÉNEZ-ARENAS, J.M. 2023. Glacial/interglacial climate variability in Southern Spain during the late Early Pleistocene and climate backdrop for early Homo in Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 625, 111688. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2023.111688>

TORO-MOYANO, I., LUMLEY, H. de, BARSKY, D., CAUCHE, D., CELIBERTI, V. y MONCEL, M.-H. (2003): "Las industrias líticas de Barranco León y Fuente Nueva 3. Estudio técnico y tipológico. Las cadenas operativas. Análisis traceológico. Resultados preliminares. Memoria Científica campañas 1999-2002", en TORO, I., AGUSTÍ, J., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (coords.), *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva-3, Orce (Granada)*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura, *Arqueología Monografías*, Sevilla: 173-183.

TORO-MOYANO, I., LUMLEY, H. de, FAJARDO, B., BARSKY, D., CELIBERTI, V., GRÉGOIRE, S., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., ESPIGARES, M.P. y ROS-MONTOYA, S. (2009): "L'industrie lithique des gisements du pleistocène inférieur de Barranco León et Fuente Nueva 3, Granade, Espagne". *L'Anthropologie*, 113: 111-124.

TORO-MOYANO, I., LUMLEY, H. de, BARRIER, P., BARSKY, D., CAUCHE, D., CELIBERTI, V., GRÉGOIRE, S., LEBÈGUE, F., MESTOUR, B. y MONCEL, M.H. (2010a): "Les industries lithiques archaïques du Barranco León et de Fuente Nueva 3, Orce, basin du Guadix-Baza, Andalouisi". *Monography, CNRS Éditions*.

TORO-MOYANO, I., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. y AGUSTÍ, J. (2010b): "Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza". Memoria Científica. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, EPG Arqueología Monografías.

TORO-MOYANO, I., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., AGUSTÍ, J., (...) y PALMQVIST, P. (2013): "The oldest human fossil in Europe, from Orce (Spain) ". *Journal of Human Evolution* 65: 1–9.

TURQ, A., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., PALMQVIST, P., ARRIBAS, A., AGUSTÍ, J. y RODRÍGUEZ-VIDAL, J. (1997): "Le Plio-Pleistocene de la région d'Orce, province de Granade, Espagne: Bailan et perspectives de recherche". *Paleo* 8: 161-204.

VERA, J.A. (1970): "Estudio estratigráfico de la Depresión de Guadix-Baza". *Boletín Geológico y Minero*, 84: 429–462.

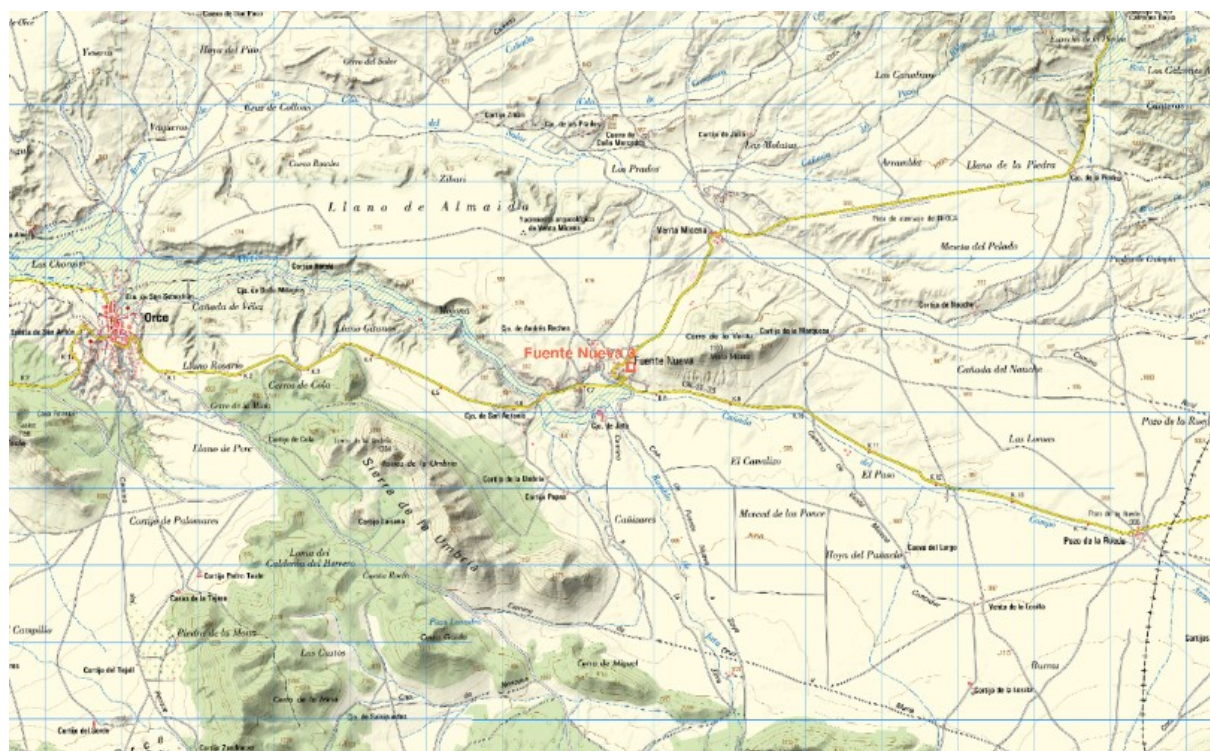
VERA, J. A., FERNÁNDEZ, J., LÓPEZ, A. C. y RODRÍGUEZ, J. (1985): "Geología y estratigrafía de los materiales Plio-Pleistocenos del sector Orce-Venta Micena (Prov. Granada)". *Paleontología i Evolució* 18: 3–11.

YRAVEDRA, J., SOLANO, J. A., COURTENAY, L. A., SAARINEN, J., LINARES-MATÁS, G., LUZÓN, C., ... JIMÉNEZ-ARENAS, J. M. (2021). Use of meat resources in the Early Pleistocene assemblages from Fuente Nueva 3 (Orce, Granada, Spain). *Archaeol. Anthropol. Sci.* 13, 123.

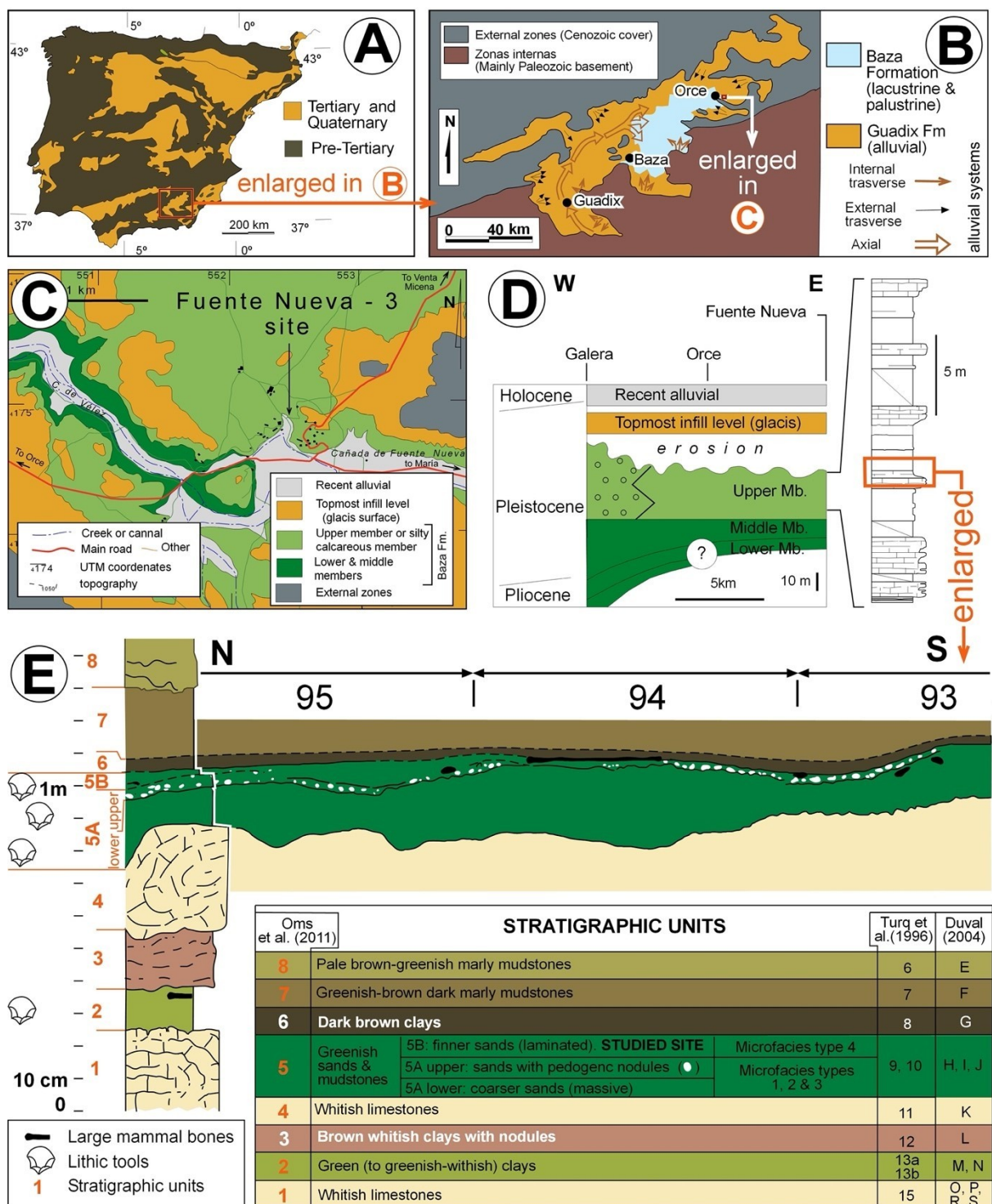
YRAVEDRA, J., COURTENAY, L.A., GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ, M., (...) JIMÉNEZ-ARENAS, J.M. (2024) Not seen before. Unveiling depositional context and *Mammuthus meridionalis* exploitation at Fuente Nueva 3 (Orce, Southern Iberia) through taphonomy and microstratigraphy. *Quaternary Science Reviews* 329: 108561 <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2024.108561>



## FIGURAS

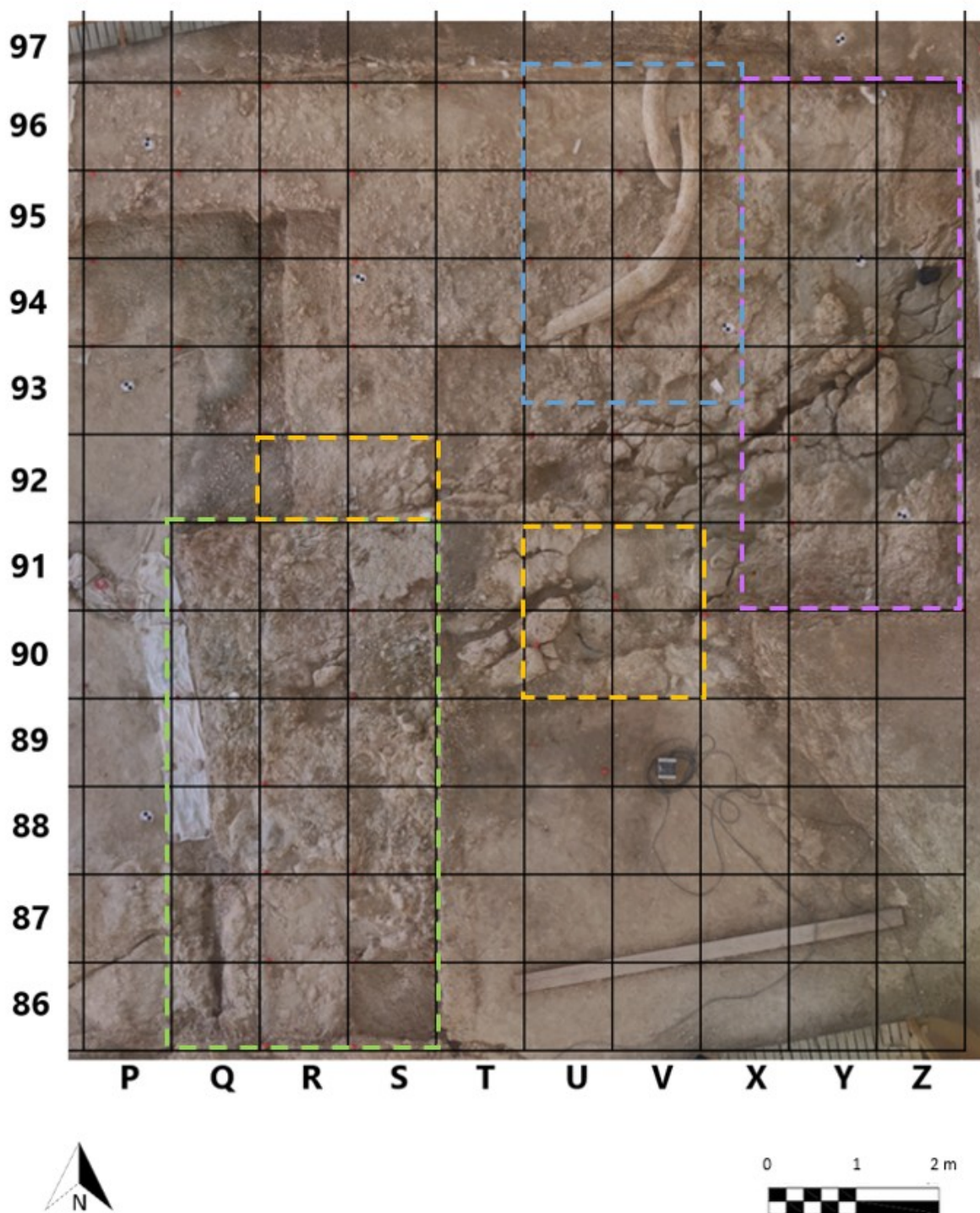


**Figura 1:** Localización del yacimiento de Fuente Nueva 3.

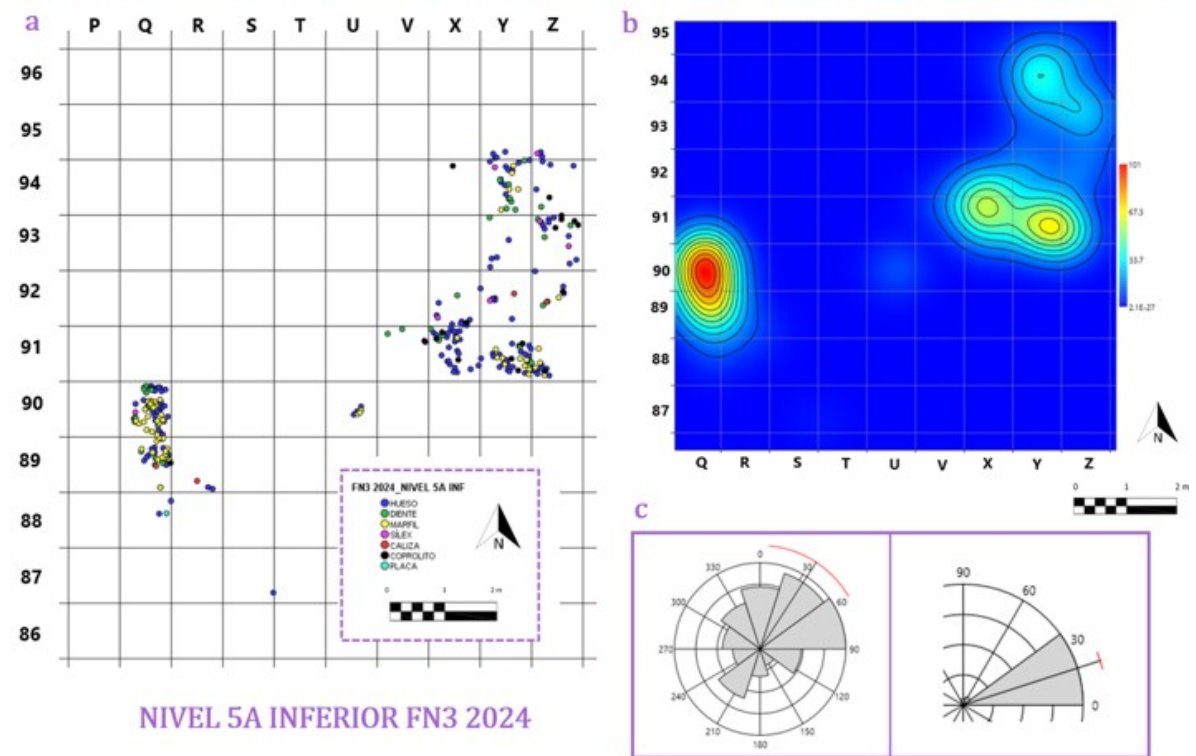
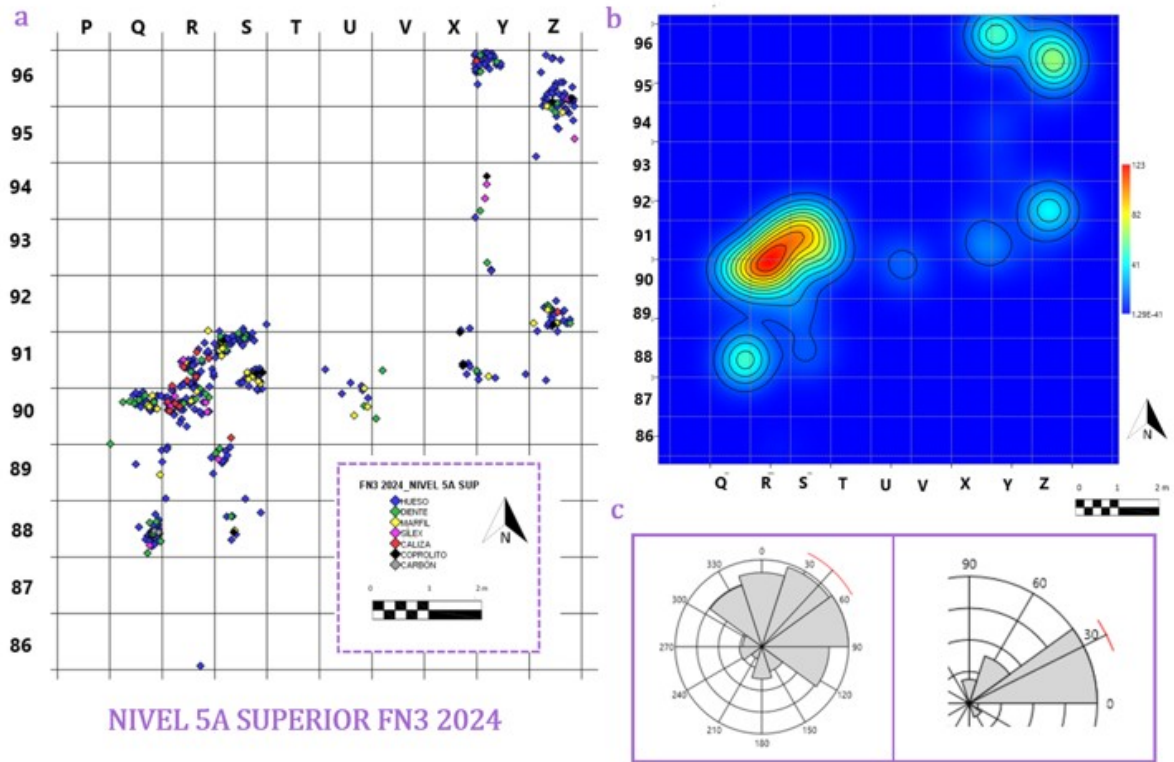


**Figura 2:** Contexto geológico y unidades estratigráficas y cambios laterales de facies de Fuente Nueva 3 (Oms en Yravedra et al. 2024).

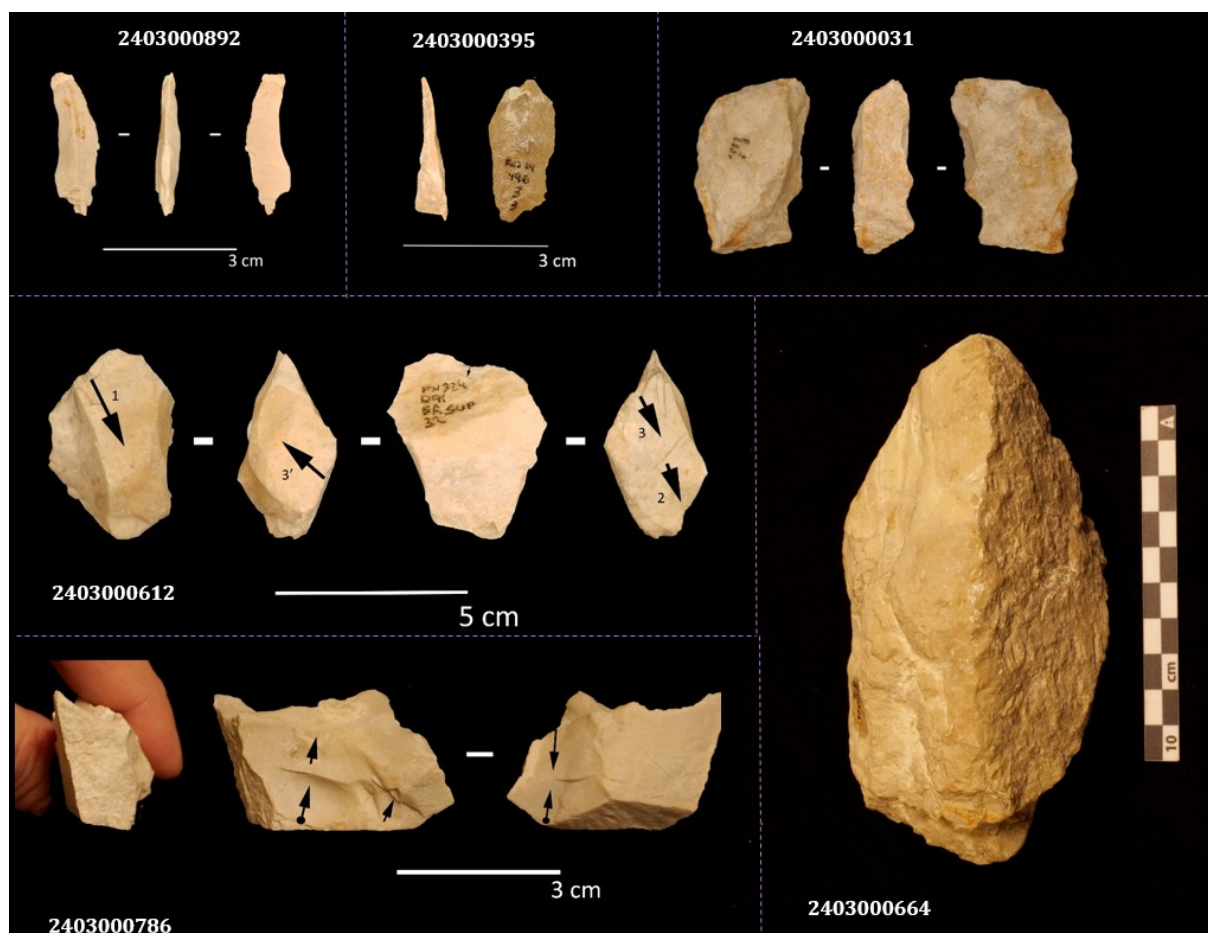




**Figura 3:** Ortofoto de Fuente Nueva 3 2024 con superposición de la cuadrícula e indicación de las áreas de intervención: área 1 de excavación (morado), área 2 de excavación (verde), área de conservación grandes defensas de *Mammuthus meridionalis* (azul) y áreas de actividad puntual (amarillo).



**Figura 4:** Análisis espaciales 2024: 1) Nivel 5A superior: a) dispersión en planta del registro; b) heat-map de densidad de materiales; c) diagrama de las orientaciones; d) gráfico de las pendientes. 2) Nivel 5A inferior: a) dispersión en planta del registro; b) heat-map de densidad de materiales; c) diagrama de las orientaciones; d) gráfico de las pendientes.

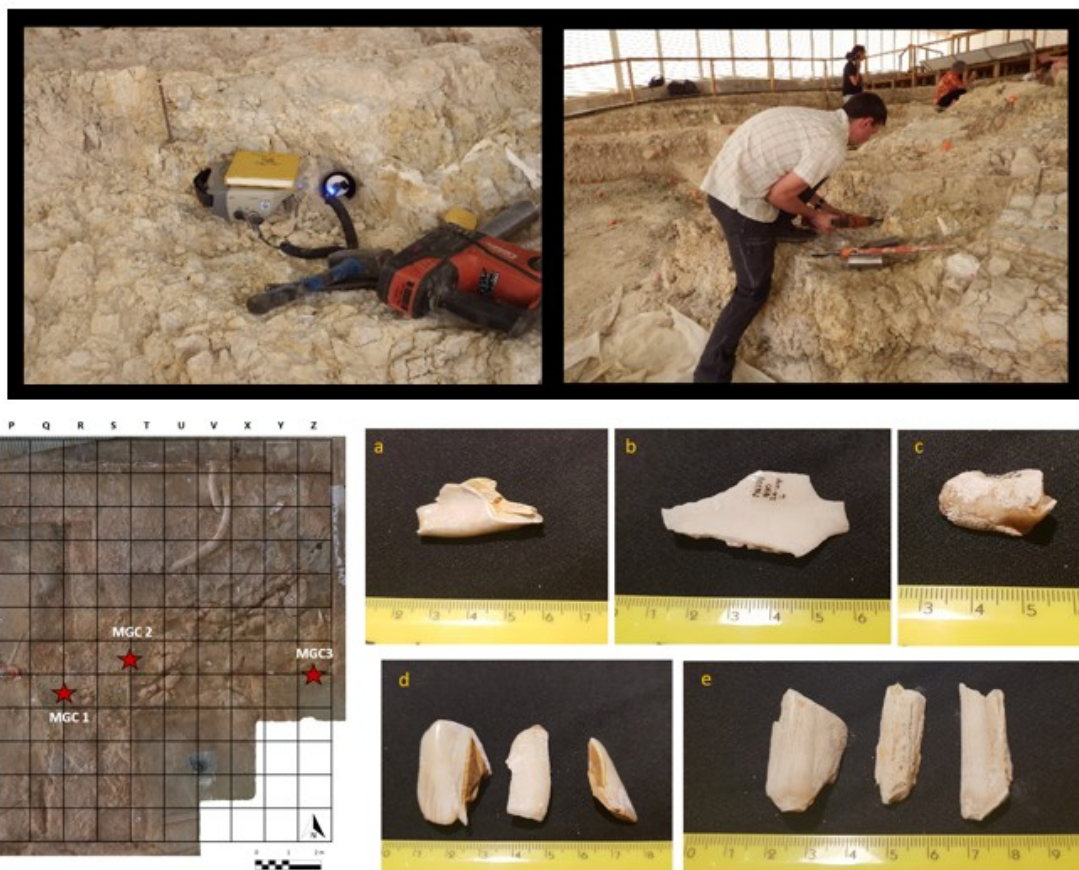


**Figura 5:** Selección material lítico estudiado de FN3 2024. 2403000892: lámina fragmentada de sílex; 2403000395: Lasca fragmentada de caliza silicificada; 2403000031: gran fragmento rectangular de un bloque de caliza; 2403000612: Núcleo de sílex agotado con cuatro negativos de extracciones multidireccionales y multifaciales; 2403000786: Núcleo de sílex sobre una lasca relativamente larga que preserva una doble superficie ventral. ; 2403000664: Herramienta *heavy-duty* de caliza sobre un bloque largo triangular de caliza.





**Figura 6:** Selección material paleontológico estudiado de FN3 2024. 2403000327: segundo premolar inferior derecho deciduo de *Mammuthus meridionalis*; 2403000714: fragmento de marfil; 2403000922: gran diáfisis de húmero de *Mammuthus meridionalis* justo al ser extraído del campo; 2403000081: premolar superior derecho de *Equus altidens*; 2403000351: astrágalo de *Equus altidens*; 2403000489: premolar de *Stephanorhinus etruscus* en proceso de excavación; 2403000733: canino de *Ursus etruscus*; 2403000818: muela carnífera superior de un mustélido indeterminado; 2403000552: premolar de cánido; 2403000741: molar superior izquierdo de un gran bóvido caprino, posiblemente *Ammotragus europaeus*.



**.Figura 7:** Localización de los tres puntos donde se tomaron las dosimetrías en FN3 24, imágenes de la toma de la muestra MGC 1 de las mediciones de la dosimetría en FN3 24. Muestras dentales de FN3 2024 seleccionados para realizar análisis de ESR: a) 240300041 (*Stephanorhinus etruscus*); b) 2403000042 (*Stephanorhinus etruscus*); c) 2403000127 (*Stephanorhinus etruscus*); d) 2403000084 (*Stephanorhinus etruscus*); e) MGC III (Z91-Z90; *Bison*)