

**Arqueoestratigrafía y análisis espacial
en los conjuntos de lepóricos del
yacimiento Neandertal de El Salt
(Alcoy, Alicante).**

Trabajo realizado por:

Jaime Mir Lápido

Dirigido por:

Cristo M. Hernández Gómez y Leopoldo J. Pérez Luis

**Universidad de La Laguna
Grado en Historia
Curso académico 2023-2024**

Resumen:

Los yacimientos neandertales de la vertiente mediterránea ibérica se caracterizan por una notable abundancia de restos de lepóridos. Aunque gran parte de las acumulaciones se han considerado no antrópicas, existe evidencia que apunta al consumo ocasional de conejos por parte de grupos humanos, lo que ha abierto un debate sobre el papel de las pequeñas presas en las prácticas económicas y alimenticias de las poblaciones neandertales. Los análisis tafonómicos han aportado el mayor número de indicios para clarificar esta pregunta de investigación, sin embargo la información derivada de los estudios espaciales y arqueostratigráficos no ha sido tomada en cuenta.

Este trabajo explora dicha vía a partir del estudio de los restos de lagomorfos recuperados en los levantamientos 5, 5-6 y 6 de la UE Xb del yacimiento de El Salt, situado en Alcoy (Alicante, España), en las estribaciones de la Serra Mariola (Galván, *et al.* 2014).

Los resultados revelan variaciones de diverso tipo en las acumulaciones naturales de lepóridos, lo que sugiere un comportamiento diferenciado de los agentes acumuladores y una implicación de las poblaciones neandertales en estos cambios, que evidencian su impacto sobre el entorno. Los hallazgos destacan el potencial inexplorado de este enfoque para el análisis espacial y arqueostratigráfico en la comprensión de las acumulaciones de presas pequeñas.

Palabras clave: Paleolítico medio, lepóridos, arqueostratigrafía, análisis espacial, zooarqueología.

Abstract:

Neanderthal sites in Mediterranean Iberia exhibit a notable presence of leporid remains. Traditionally, much of this accumulation has been considered non-anthropogenic in nature, however, evidence indicating occasional rabbit consumption by humans has sparked debate about the role of small prey in Neanderthal subsistence strategies. Although taphonomic research has addressed this issue, spatial and archeostratigraphic investigations have been relatively neglected.

This study explores these methodologies through the analysis of leporid remains recovered from the 5, 5-6, and 6 sedimentary layers of the Xb stratigraphic unit at the El Salt site (Alicante, Spain), located at the spurs of the Serra Mariola (Galván *et al.* 2014).

Through analysis of this layer, we have uncovered variations in different leporid natural clusters, suggesting changing behaviors of accumulating agents and the direct impact of Neanderthal presence on these changes. This study emphasizes the significant role of Neanderthals in their environment and underscores the value of archeostratigraphy and spatial analysis in the study of small prey clustering.

Key words: Middle Paleolithic, leporids, archaeostratigraphy, spatial analysis, zooarchaeology.

Índice:

1. Introducción:	3
El Forrajeo Óptimo y la Revolución de Amplio Espectro.....	4
Los lepóridos de la vertiente mediterránea ibérica y sus agentes acumuladores.....	6
2. Objetivos:	8
3. El yacimiento arqueológico de El Salt:	11
Contexto general.....	11
La unidad Xb.....	11
3. Materiales y métodos:	13
Taxonomía y tafonomía.....	14
Análisis arqueostratigráfico.....	15
Análisis Espacial.....	16
4. Resultados:	18
Análisis arqueostratigráfico.....	18
Análisis espacial de la UA1.....	23
Análisis espacial: UA2.....	28
5. Discusión:	33
6. Conclusiones:	40
7. Bibliografía:	42

1. Introducción:

Las sociedades cazadoras-recolectoras del Pleistoceno están caracterizadas por un modelo de subsistencia basado en el forrajeo, definido como práctica sostenida por la caza de animales salvajes y la recolección de vegetación sin domesticar, junto con otros recursos alimenticios (Lee & Daly, 1999). Dada la naturaleza de este trabajo de final de grado, el foco estará centrado en el aspecto cazador de estas sociedades que, como explican Canals-Salomó y Carbonell (2022), ha sido columna vertebral en la adquisición de los alimentos desde muy pronto en la evolución humana, perdurando hasta el presente en grupos cazadores-recolectores actuales.

Aunque la investigación arqueológica de mitad del siglo XX concebía a las poblaciones neandertales como cazadoras de grandes taxones (Mewhinney, 1957), ésta idea comenzó a cambiar cuando autores como Binford (1968) y Flannery (1969) llamaron la atención sobre algunas manifestaciones que mostraban cierta diversificación de la dieta, que parecía intensificarse hacia finales del Paleolítico. Pero no es hasta la década de los 90 del siglo pasado, cuando la investigación zooarqueológica da un giro, gracias a los trabajos de Stiner (1994) a escala general y, específicamente, de Pérez-Ripoll (1993) en el ámbito ibérico, aportando datos arqueológicos que enfatizaron el papel de las pequeñas presas en las prácticas subsistenciales del Paleolítico. Tanto Stiner como Pérez-Ripoll continuaron con sus investigaciones durante el cambio de siglo y siguieron sumando argumentos y datos que conferían cada vez más importancia a esta cuestión del papel de los pequeños animales (Pérez-Ripoll & Valle, 2001; Pérez-Ripoll 2002; Stiner, 2000; Stiner, 2002). Cabe destacar que este tipo de presas, aunque son definidas por Huget (2022) como aquellos animales de un peso inferior a 10 kg, no son homogéneas. Stiner (2000) hace una división y categoriza, por un lado, a aquellas especies cuya reproducción y crecimiento son rápidas (como los lepóridos), y por otro, a las que presentan una reproducción y un crecimiento lento (como las tortugas). Este asunto no sólo tiene implicaciones en el ámbito de la subsistencia, sino que, además ofrece información relevante sobre el desarrollo tecnológico de los grupos humanos, en la medida en que su captura requiere de estrategias adaptadas (Rufà, 2017).

El Forrajeo Óptimo y la Revolución de Amplio Espectro, dos modelos explicativos

Gran parte del debate sobre las poblaciones neandertales como cazadoras sistemáticas de pequeñas presas, se enmarca en los planteamientos teóricos que han alimentado dos esquemas explicativos de gran impacto en la zooarqueología pleistocénica y en el estudio de las sociedades cazadoras-recolectoras europeas: la “teoría de Forrajeo Óptimo” y la denominada “Revolución de Amplio Espectro”. Ambas crecieron al amparo de las tendencias procesuales en arqueología paleolítica, vigentes en Europa durante la segunda mitad del siglo XX. La primera fue enunciada por Smith (1983), quien la definió como una estrategia de subsistencia dirigida a maximizar los beneficios de la caza y de la recolección, a través de la selección de taxones en los que el coste energético de adquisición debía ser mucho menor al del beneficio que reporta al grupo. Esta teoría postulaba, que las pequeñas presas sólo serían cazadas de forma oportunista, al menos en el Paleolítico medio, por el bajo beneficio que suponen y, por el contrario, su alto coste de obtención (Stiner, 2001). Los taxones óptimos no son categorizados únicamente por su tamaño, sino también por su abundancia en el entorno. Así la relación entre su abundancia y tamaño, por un lado, y sus costes de persecución, captura y procesamiento, por otro, es lo que hace que una determinada presa fuera considerada óptima o no (Rufà, 2017).

La segunda de las propuestas teóricas, la Revolución de Amplio Espectro, fue enunciada por Flannery (1969), inicialmente se centraba en la denominada entonces revolución neolítica del suroeste asiático y sus prolegómenos reconocidos desde los inicios del Paleolítico superior, interpretados como el reflejo de una diversificación de la dieta humana, con incorporación de nuevos alimentos, entre ellos los pequeños animales. Estas evidencias fueron leídas como la respuesta social a la presión demográfica sobre los ecosistemas de unos grupos humanos cada vez más numerosos. Se trataba de un marco teórico que permitía explicar la proliferación de taxones de talla pequeña en el registro arqueológico a partir del Paleolítico superior (e.g. Reynolds, 1991; Guan *et al.* 2012), superando incluso la explicación ambientalista original al introducir nuevos factores desencadenantes como el desarrollo de prácticas cinegéticas singulares y los avances tecnológicos que lo permitían (Stiner *et al.* 1999; Stiner, 2001; Stiner & Munro, 2002;). A pesar de esta concepción inicial de la Revolución de Amplio Espectro como una cuestión ligada exclusivamente a los *sapiens* del Paleolítico superior, comenzaron a surgir nuevos estudios que reivindicaron la diversificación de la dieta de forma más temprana

y en poblaciones que no correspondían a esta humanidad anatómicamente moderna, sino a neandertales (Stiner *et al.* 2001; Blaco & Fernández, 2020).

La población Neandertal se caracterizó por una extensa distribución geográfica y una amplia duración temporal hasta que tuvo lugar su desaparición como especie. Su presencia se reconoce desde la Península Ibérica hasta las montañas del Altai, ocupando desde la Europa mediterránea hasta zonas septentrionales subboreales (Slimak, 2024). Desde el punto de vista cronológico se rastrean desde finales del Pleistoceno medio (*ca.* 250 Ka) hasta avanzado el MIS 3 (*ca.* 40 ka) (Harvati, 2010; Bar-Yosef, 2013). Dada esta amplia expansión geográfica y temporal, es de suponer que no se diera un único modelo de gestión de los recursos vitales para la subsistencia. Ocuparon contextos heterogéneos, y experimentaron soluciones en variados entornos climáticos y ecológicos. De hecho, los registros procedentes de yacimientos en Italia central, en el sur de Alemania y en la Península ibérica, por citar solo algunos, han evidenciado diferencias en el comportamiento de estas poblaciones, mostrando dinámicas variables que abarcan aspectos tecnológicos, cinegéticos y de uso del espacio (Richter, 2006). Estos ejemplos nos ayudan a entender tanto la versatilidad en la adaptación de estas poblaciones, como la gran variabilidad de comportamientos tecnoeconómicos que los caracterizó. Los grupos neandertales fueron capaces de vivir y desarrollarse en una gran diversidad de contextos muy diferenciados.

Así, en lo que se refiere al consumo de pequeñas presas, las evidencias han comenzado a proliferar en muchas regiones como son los casos de Cantabria con un destacado ejemplo en la Cueva de Covalejos (Yravedra *et al.* 2015), de Portugal, con la Gruta Nova da Columbeira (Carvalho *et al.* 2018), Francia, con Abri du Maras (Hardy *et al.* 2013), así como la Cueva de Kalamakia en Grecia (Kolendrianou, 2020), de Quesem en Israel (Blasco *et al.* 2016) o la Cueva de Shanidar en Irak (Reynolds *et al.* 2018).

En la vertiente mediterránea de la Península Ibérica la evidencia de aprovechamiento de estas pequeñas presas por los grupos neandertales ha ido creciendo también con ejemplos sobresalientes como Cova Forada (Tendero *et al.* 2024), Abrigo de la Quebrada (Real *et al.* 2019), Cueva de Bolomor (Blasco, 2011; Sanchis, 2012), Cova Negra (Sanchis, 2012) y El Salt (Pérez *et al.* 2015).

En consecuencia, a día de hoy, son múltiples los yacimientos que muestran evidencias de procesado antropogénico de pequeñas presas. Esto ha servido para revisar los planteamientos

de partida y sugerir una diversificación temprana de la dieta durante el Paleolítico medio (Blaco & Fernández, 2020; Stiner *et al.* 2001). Por tanto, existe cierto consenso sobre la idea de que nuestros primos lejanos sí cazaban pequeños taxones, aunque las implicaciones de ésta práctica sobre la subsistencia y, por tanto, su papel económico preciso está aún por resolver. (Martínez *et al.* 2020).

Los lepóridos en los contextos arqueológicos del Paleolítico medio de la vertiente mediterránea ibérica y sus agentes acumuladores

Este debate sobre el peso económico de las pequeñas presas durante el Paleolítico medio resulta, como ya se ha comentado con anterioridad, particularmente relevante en la vertiente Mediterránea ibérica y en especial en lo que se refiere a los lepóridos. Este es uno de los animales que muestra una mayor frecuencia de aparición en los yacimientos del Paleolítico Medio de esta zona y del sur de la Península Ibérica. El conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), acompañado muy puntualmente de otro representante de la familia Leporidae, la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) llega a sumar proporciones muy variables dependiendo del contexto. En Cova Forada alcanzan un 69,6% del registro osteológico (Tendero *et al.* 2024), mientras que en el Abrigo de la Quebrada sólo suponen un 10,1% (Real *et al.* 2019), en el nivel IV de la Cueva de Bolomor un 27,5% (Blasco & Peris, 2012) y en la unidad IVb de Abric del Pastor tan sólo conforman un 6,6% del registro identificado (Machado *et al.* 2013, Pérez *et al.*, 2017).

De manera general, los restos esqueléticos de estos animales en los yacimientos arqueológicos son consecuencia de su consumo y posterior abandono por diferentes agentes depredadores, diferenciándose generalmente entre los conjuntos de “origen natural”, introducidos por aves y carnívoros, normalmente muy abundantes, y los generados por la acción antrópica (Yravedra, 2006), casi siempre minoritarios. Los conejos son animales gregarios y sedentarios, a diferencia de las liebres que, además de ser mayores, habitan territorios mucho más amplios y son solitarias. Esto explica que los primeros tengan un mayor número de depredadores y dominen en el registro arqueológico (Pelletier, 2018).

Los principales agentes acumuladores de lepóridos en los contextos arqueológicos mediterráneos son las rapaces nocturnas y diurnas, (Cochard, 2004; Yravedra, 2006; Sanchis, 2012; Lloveras *et al.* 2014a; Lloveras *et al.* 2014b; Rufà, 2017), le siguen en orden de importancia pequeños carnívoros como los zorros (Sanchis, 2012; Rodríguez-Hidalgo *et al.*

2015; Rufà, 2017). Por último, los homínidos también fueron agentes acumuladores a lo largo de todo el pleistoceno, aunque con una representación mucho menor durante el Pleistoceno inferior y medio, y gran parte del superior, hasta la llegada de los humanos modernos (Cochard, 2004; Sanchis, 2012; Fa *et al.* 2013; Jones, 2006; Rufà, 2017). El comportamiento de estos acumuladores es heterogéneo: el grupo de rapaces nocturnas está compuesto fundamentalmente por el búho real (*Bubo bubo*) y la lechuza común (*Tyto alba*), aunque la aportación de ésta última en el registro arqueológico es menor. El búho, debido a su carácter sedentario y territorial es un depredador que aporta a lo largo de todo el año. Su dieta está compuesta principalmente por lagomorfos de edad variable, aunque también se alimenta de otras aves, pequeños mamíferos y peces (Yravedra, 2006; Sanchis, 2012; Rufà, 2017).

Las rapaces diurnas que se alimentan de lagomorfos están conformadas por el águila perdicera (*Aquila fasciata*), el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el buitres egipcio también conocido como alimoche (*Neophron percnopterus*). Al igual que los búhos, las águilas suelen establecer sus nidos en paredes rocosas, lo que facilita que su aportación al registro sea más notable en comparación con otras rapaces diurnas (Sanchis 2012; Lloveras *et al.* 2014b; Rufà 2017.). La edad de sus presas es variable, dependiendo de la época del año. Se alimentan de especímenes adultos a excepción de los meses de temporada reproductiva (marzo-julio), en los que tienden a cazar individuos prematuros (Cochard, 2004). El alimoche tiende al consumo *in situ*; por lo que su contribución a las acumulaciones arqueológicas es inferior. No obstante se ha identificado su predación oportunista sobre lagomorfos adultos, que son transportados completos hasta los nidos ubicados en abrigos rocosos (Sanchis, 2012, Rufà 2017).

Los mamíferos que actúan como agentes acumuladores en el contexto geográfico de este trabajo son el lince ibérico (*Lynx pardinus*), el zorro común (*Vulpes vulpes*) y el tejón común (*Meles meles*), además de otros cánidos y mustélidos (Sanchis, 2012; Rodríguez-Hidalgo *et al.* 2015; Rufà, 2017.)

La presencia de restos de lagomorfos en un contexto paleolítico ibérico no se debe únicamente a la actividad depredadora, puesto que algunos de los individuos pueden morir por otras razones como accidentes, enfermedades o vejez (Sanchis, 2012). Es por esto que podemos encontrar huesos que no hayan sido depredados, especialmente en lugares como madrigueras las cuales son susceptibles de derrumbes. Estas estructuras son frecuentes en los enclaves arqueológicos mediterráneos y ponen de manifiesto la presencia de conejos en

dichos contextos.

De todo ello se colige que múltiples factores podrían contribuir a la formación de las acumulaciones de conejo en los yacimientos ibéricos de nuestra zona de estudio. En este contexto, el conocimiento actual sobre la relación entre los lagomorfos y la presencia humana es limitado y conviene que se continúe profundizando en ello para una mejor comprensión de los procesos de formación de los depósitos paleolíticos. Con esta finalidad, los estudios arqueostratigráficos y espaciales podrían constituir una vía prometedora, pero se enfrentan con dificultades a la hora de trabajar con este tipo de registro, fundamentalmente porque no suelen tomarse las coordenadas tridimensionales de estos restos, debido a que, generalmente, no son de carácter antrópico. Para explorar el potencial de los estudios espaciales y arqueostratigráficos sobre restos de conejos se procedió a su coordinación en el yacimiento de El Salt, durante una campaña, en un espacio determinado. Este trabajo se centra en su estudio y trata de dilucidar la información que aportan y la viabilidad metodológica de la propuesta.

2. Objetivos

En este trabajo se plantean tres objetivos fundamentales

1. **Identificar si el proceso de acumulación de lagomorfos es continuo o por el contrario presenta una dinámica diacrónica variable.**

Se espera que debido a cuestiones etológicas propias de los agentes acumuladores naturales, exista una aportación continuada de lagomorfos en los yacimientos paleolíticos, teniendo en cuenta, además, su enorme abundancia en muchos de estos. No obstante, para el Paleolítico se desconoce de forma precisa cómo se desarrolla la interacción entre los humanos y los animales acumuladores, sobre todo, en el caso de las rapaces. Esta incertidumbre es menor en el caso de los carnívoros, puesto que se ha demostrado a partir de datos tafonómicos y arqueozoológicos que se alternan con las ocupaciones humanas.

2. **Reconocer el patrón espacial de las acumulaciones de lagomorfos y comprobar si se identifica un comportamiento diferenciado en función de los acumuladores y el papel jugado por los procesos tafonómicos**

Se espera que la observación de los patrones espaciales junto a los datos tafonómicos permitan una diferenciación de las acumulaciones generadas por diferentes agentes. Además se espera poder hacer una observación de los efectos de los procesos tafonómicos postdeposicionales sobre el registro y, por tanto, se espera que los resultados del análisis espacial sean pertinentes para comprender los procesos de formación y transformación del depósito

3. **Valorar el potencial de esta aproximación al estudio de los conjuntos de lagomorfos y determinar las implicaciones metodológicas en el proceso de excavación de los yacimientos del Paleolítico medio en la cuenca mediterránea ibérica**

Este trabajo pretende responder también a una cuestión metodológica, los yacimientos de la mayor parte de la vertiente Mediterránea ibérica presentan un elevado número de restos esqueléticos de lepóridos. La toma de coordenadas con una estación total es una cuestión que requiere de tiempo y frena el proceso de la excavación, pero es

importante si se quieren mantener los datos espaciales de los materiales. Al igual que no se coordinan rocas sin evidencia de actividad antrópicas, los restos de lepóridos tampoco se registran tridimensionalmente, pues se entiende que la gran mayoría es de origen natural. Este trabajo pretende plantear la pérdida de información que ésta práctica supone, además de responder a una pregunta clave ¿es necesario coordinar este tipo de materiales?

3. El yacimiento arqueológico de El Salt.

Contexto general.

El Salt es un yacimiento arqueológico del Paleolítico medio, situado a 700 metros de altura sobre el nivel del mar y ubicado en el este del prebético alicantino, a 2 km de la ciudad de Alcoy (Machado & Pérez, 2016). La zona de excavación se encuentra a los pies de una pared travertínica de 38 m de altura. Se caracteriza por un depósito estratigráfico de 6.3 m de potencia, dividido en 13 unidades. Éstas han sido datadas con distintos métodos como OSL, TLy Uranio-torio, las cuales indican un amplio marco cronológico de formación del propio depósito, desde 81.5 ± 2.7 ky BP hasta 44.7 ± 3.2 ky BP. Las primeras evidencias de ocupación humana, en la UE XII, se asocian a una datación de 60.7 ± 8.9 ky BP. (Galván *et al.* 2001; Galván, *et al.* 2014)



Localización y superficie de excavación de El Salt (Extraído de Machado & Pérez, 2016; Bencomo et al. 2023)

La unidad Xb

La unidad Xb, datada por termoluminiscencia en 54.3 ± 4.6 BP, consiste en un sedimento fino, arenoso y de tonalidad marrón oscura. Contiene una gran cantidad de hogares y abundantes restos de fauna, sílex y otras rocas modificadas por la actividad antrópica. Ésta unidad forma un denso palimpsesto marcado por las recurrentes ocupaciones humanas (Leierer *et al.* 2019), y cuenta con una variedad de trabajos que tratan de hacer una disertación

del registro en el nivel Xb (Bencomo *et al.* 2023), Xa (Mayor *et al.* 2020) y también trabajos que abarcan toda la unidad X (Machado & Pérez, 2016)

La producción lítica de ésta unidad de El Salt consiste principalmente en núcleos y lascas tanto retocadas como sin retocar, manufacturadas principalmente a partir del método *Levallois* en cuatro tipos de sílex: Serreta, Mariola, Beniaia y Font Roja (Leirer *et al.* 2019; Bencomo *et al.* 2023). Por otro lado, la fauna está conformada, sobre todo, por ungulados de talla media/pequeña (*Cervus elaphus*, *Capra pyrenaica*) y de talla grande (*Equus ferus*), además de la ya mencionada alta representación de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) (Pérez *et al.* 2017b; Pérez, 2023). En lo que respecta a los microvertebrados se pueden encontrar mamíferos del orden *Rodentia* y *Soricomorpha* y reptiles del orden *Squamata* (Fagoaga *et al.* 2015; Marquina *et al.* 2017; Marin-Monfort, 2021)

Este yacimiento está constituido por un palimpsesto causado por reiteradas ocupaciones. Por otro lado las reconstrucciones paleoambientales del MIS 3 en el yacimiento realizadas a partir de estudios antracológicos (Vidal-Matutano *et al.* 2018) y de microfauna (Fagoaga *et al.* 2018) indican un contexto ecológico en el que se combinan zonas forestales y zonas de praderas, tanto secas como húmedas. Además las investigaciones paleoclimáticas proponen una temperatura media anual de 10.3 ± 1.1 °C (3.5 – 13.6 °C) y unas precipitaciones anuales medias de 656.8 ± 136.91 mm (389 – 1293 mm), lo que representa un momento templado de este estadio isotópico.

3. Materiales y métodos:

La muestra con la que se ha trabajado consta de 498 restos de lepóridos, pertenecientes a la unidad estratigráfica Xb, coordinados en la campaña de excavación de 2014. La toma de coordenadas tridimensionales fue realizada con una estación total *Leica Geosystems FlexLine TS02*.

Estos restos se asocian a tres levantamientos: 5, 5-6 y el 6, distribuidos conforme se expresa en la [tabla 1](#)

Levantamiento 5	Levantamiento 5-6	Levantamiento 6
147	180	171

Tabla 1: Número de restos por levantamiento.

Denominamos levantamiento a la unidad mínima de intervención arqueológica, en oposición a la talla que es una unidad artificial que ignora los procesos de formación del depósito. En extensión, un levantamiento está delimitado por el contacto lateral entre facies sedimentarias, mientras que, en espesor, lo está por las superficies definidas a partir del apoyo de los numerosos restos arqueológicos y geológicos contenidos en la masa sedimentaria (Machado & Pérez, 2016). Durante la excavación de cada levantamiento se intenta mantener siempre el buzamiento original de los objetos, siguiendo la microtopografía de las áreas de excavación. La superficie de excavación de la que proceden estos restos es de 5x5 m y se localiza en la zona exterior del yacimiento a unos 4 m de distancia con respecto a la pared travertínica, se dividió en cuadrículas de 1x1 metro que, a su vez, se subdividió en cuatro subcuadrículas de 50x50 centímetros.

Este trabajo se ha realizado a partir de la información taxonómica y tafonómica de 498 restos de lagomorfos estudiados previamente desde un punto de vista zooarqueológico (Pérez *et al.* 2015), usando una base de datos con la metodología propuesta por Real *et al* (2022). Los datos iniciales no contaban con una atribución arqueostratigráfica y espacial precisa. Aquí hemos identificado a los agentes acumuladores y abordado el análisis arqueostratigráfico y espacial siguiendo el protocolo descrito a continuación.

Taxonomía y tafonomía.

La identificación de agentes acumuladores se ha realizado teniendo en cuenta las siguientes variables: edad media de la presa, representatividad de las partes anatómicas, fragmentación y alteraciones mecánicas/digestivas. La manera en que cada una de ellas se manifiesta en función de los agentes acumuladores se sintetiza en la tabla 2, que ha sido elaborada específicamente para este trabajo a partir de la bibliografía que está citada en dicha tabla. A estas alteraciones hay que añadir las ocasionadas por la acción antrópica (procesado y consumo) y las producidas por los fenómenos postdeposicionales.

El estudio realizado por Pavao y Stahl (1998) demuestra que las características de las fracturas en los huesos de lepóridos están directamente relacionadas con su densidad ósea. Esto no solo implica que podemos esperar determinadas fracturas ocasionadas por agentes “activos” y por procesos postdeposicionales, sino también fenómenos de conservación diferencial de distintos huesos. En el caso del conejo, el fémur distal, la tibia, el húmero proximal y la escápula presentan puntos específicos de muy baja densidad ósea que dan lugar a un patrón de fractura muy marcado. Este se da también, aunque en menor medida, en el fémur proximal y en el húmero distal.

Por otro lado las marcas antrópicas son principalmente las definidas como marcas de corte, largas estrías que muchas veces tienen forma de “V” y están categorizadas en 4 grupos: incisiones, aserrados, tajos y raspados (Binford, 1981; Shipman & Rose, 1984), además existen las marcas de mordedura pero éstas son muy difíciles de diferenciar de las realizadas por agentes naturales (Sanchis, 2012; Rufà, 2017), se han intentado realizar estudios experimentales para definir mejor las alteraciones que ocurren durante el mordisqueo humano llegando a la conclusión de que el arrastre y las marcas de mordedura se pueden diferenciar de aquellas de carnívoros por la frecuencia de su aparición en un mismo hueso (Sanchis *et al.* 2011.)

Por último, se describen los indicadores de afección postdeposicional relacionados con procesos de pisoteo, concreción, meteorización y efecto de las raíces (Sanchis, 2012; Rufà, 2017; Fernández-Jalvo *et al.* 2022), además de las termoalteraciones que pueden darse por acción antrópica directa (cocinando la comida o tirando los restos de una presa a un hogar) o indirecta, estando este resto ya enterrado y siendo afectado por un hogar que se ubica encima (Mallol *et al.* 2013).

Análisis arqueostratigráfico.

Los lechos de materiales arqueológicos que podemos encontrar en una excavación suelen ser el resultado de varios eventos de ocupación, los cuales acaban formando un palimpsesto (Bailey, 2007). La arqueología ha planteado distintas formas de enfrentarse a este problema, o bien entendiendo el palimpsesto como un “todo”, el cual se considera que sirve para estudiar el comportamiento humano a largo plazo, o tratando de hacer una *disección* (Bailey, 2007; Gabucio *et al.* 2018).

Hay muchas técnicas especializadas en la disección de palimpsestos: la arqueostratigrafía, micromorfología, los remontajes, métodos matemáticos, etc (Gabucio *et al.* 2018). Este trabajo hace uso de la arqueostratigrafía, que consiste en la diferenciación de unidades a través de la identificación de relación entre puntos en el espacio, haciendo uso de herramientas de observación digital. Esta identificación se realiza sobre el patrón vertical (Machado & Pérez, 2016; Machado *et al.* 2017). Los criterios para la determinación de unidades arqueostratigráficas son 3: primero, la identificación de segmentos estériles entre conjuntos de material, segundo, la relación de los lechos con las capas negras procedentes de hogares, éstas capas negras son la superficie de suelo termoalterada sobre la que se realizó un fuego (Mallol *et al.* 2013). Por último, la relación estratigráfica de los conjuntos reconocidos en campo.

Este trabajo ha sido realizado a través de los programas de Sistemas de Información Geográfica de ArcMap y ArcScene (ArcGIS v.10.6.1). Estos sistemas permiten el análisis y modelización de datos con una referencia espacial en el mundo real. Así, se ha analizado el registro arqueológico en secciones de 25 cm en el eje X-Y. En aquellas secciones en las que la densidad de puntos no era suficiente para establecer correlaciones, se amplió la sección a 75cm, (Spagnolo *et al.* 2020).

Para determinar la relación entre puntos se ha utilizado la visión 3D (ArcScene) para no perder información y tener más perspectiva que la que se puede conseguir con la visualización de la sección en 2D. Aquellos puntos que debido a su posición no podían ser relacionados, independientemente de la amplitud de las secciones, han sido categorizados como indeterminados (e.g. Machado & Pérez, 2016; Machado *et al.* 2017)

Es importante destacar que mientras los datos relacionados con los restos de lepóridos si han sido un trabajo directo de este TFG, aquellos datos relacionados con los restos de fauna antrópica (Figs. 5-7) son derivados de los estudios realizados por Santiago Sossa-Ríos.

Análisis Espacial.

Si la arqueostratigrafía trata de trabajar con las coordenadas en el plano vertical (o bien Y/Z o X/Z), los análisis espaciales lo hacen en el plano horizontal. Se analiza la distribución de los restos en función de las unidades arqueostratigráficas, con el objetivo de observar posibles patrones de variabilidad en el espacio a lo largo del tiempo (Vaquero & Pastó, 2001; Guan *et al.* 2011; Gabucio, 2014).

El criterio utilizado para determinar si existen o no acumulaciones se ha realizado a través del análisis de densidad, que emplea la herramienta de los mapas Kernel de densidad. Ésta herramienta requiere de un radio de búsqueda entre puntos para establecer las acumulaciones y las zonas de distribución errática. Además se analizan las variables de cada acumulación dependiendo de la perspectiva de estudio (Sánchez-Romero *et al.* 2021)

Así, el análisis espacial en este trabajo ha sido realizado a través del programa SIG de ArcMap (ArcGIS v.10.6.1). Primero se ha planteado todo el registro material en un mapa 2D (ArcMap) y se ha utilizado la herramienta *Kernel Density (Spatial Analyst)* con un radio de búsqueda de 0,6 metros. Se ha hecho un análisis de cada acumulación significativa para identificar su composición en cuanto a las variables con las que se trabaja.

Se ha realizado una serie de mapas relacionados con los agentes acumuladores según los criterios tafonómicos de la [tabla 2](#) y por último se han realizado otra serie de mapas que cubren las alteraciones sobre el registro de carácter “indirecto”: concreciones, termo alteraciones, pisoteo y el efecto de raíces.

Agente:		EDAD-MEDIA:	PARTE ANATÓMICA:	FRAGMENTACIÓN:	ALTERACIONES MECÁNICAS:	ALTERACIONES DIGESTIVAS:
Rapaces nocturnas	Búho real (<i>Bubo bubo</i>)	Alta variabilidad en elementos digeridos. Mayor porcentaje de adultos (~65%) en elementos no digeridos	Mayor abundancia de elementos posteriores. Poca representación de elementos craneales, aunque es variable. Presencia de elementos axiales.	Muy fragmentados. Fragmentación importante de los elementos posteriores. Alta variabilidad en la fragmentación de los elementos ingeridos.	Muecas asociadas a impactos de pico. → (3,8% - 4,6%)	Digestión moderada/ligera
	Lechuza (<i>Tyto alba</i>)	Inmaduros	Miembro anterior, mandíbula y vértebra	Muy elevada, diáfisis de menos de 5 cm. > 1% de elementos completos.	Morfología similar a los búhos con menor representación de impactos de pico (0,8-1,4%)	Digestión ligera/moderada.
Rapaces diurnas	Águila real/ perdicera. (<i>Aquila fasciata/ Aquila chrysaetos</i>)	Variabilidad estacional: Marzo-Julio: Inmaduros. Resto del año: Adultos.	Dominio de elementos posteriores. Abundancia de molares, falanges y tibias. Poca representación de mandíbulas.	Variable, huesos largos tienden a estar menos fragmentados Mandíbulas muy fragmentadas. Real: Fragmentación alta: <60% Perdicera: Fragmentación baja/media >40%	Real: ~1% impactos de pico Perdicera: 4,10% impactos de pico	Digestión muy fuerte, fuerte y moderada. Digestión moderada sobre restos postcraneales.
	Alimoche (<i>Neophron percnopterus</i>)	Adultos.	Abundancia de mandíbulas, molares y costillas Escasa representación de huesos largos.	Elementos completos: 80% (en su mayoría dientes), vértebras suelen estar completas (85,7%) Fragmentación común en mandíbula y cráneo.	Marcas de pico en 7,5%, la mayoría sobre mandíbulas y vértebras. <i>Beak punctures, Beak pitt, notch.</i>	>1% de restos con digestión de grado moderado.
Mamíferos	Lince Ibérico (<i>Lynx pardinus</i>)	No especificado.	Predominan los elementos craneales. Abundancia de ulna, húmero, radio. Presencia de tibia, astrágalo y metatarso.	Elevada fragmentación de huesos ingeridos. (<80%) Baja frag de huesos no ingeridos (>30%)	Índice bajo de alteraciones mecánicas (>1,8%)	Digestión extremadamente fuerte <96% de los restos.
	Zorro Común (<i>Vulpes Vulpes</i>)	Variable	Escaso esqueleto axial Abundancia del esqueleto apendicular pero variable en su representación entre anterior y posterior.	Fragmentación alta en elementos digeridos. Fragmentación baja/media para elementos no digeridos: 38,7-89%	Múltiples marcas sobre un mismo hueso (punciones y horadaciones) y pérdida de materia ósea.	Digestión muy fuerte en un 11-35% de los restos
	Coyote/Perro (<i>Canis Latrans/Canis Lupus</i>)	No especificado	Alta representación de escápula, pelvis, huesos largos (80- 90%), axial, astrágalo (50%) en elementos ingeridos. Menor representación de tibia, calcáneo, astrágalo, metatarsos (30%) Igual representación de esqueleto apendicular posterior y anterior.	Fragmentación alta (<85%)	Mordeduras en un 5,6% de los restos	Abundante, pero moderada.
Humanos (<i>Homo neanderthalensis/Homo sapiens</i>)		Adultos.	Abundancia de huesos largos. Anterior = Posterior Mandíbulas > craneos. Esqueleto Axial infrarrepresentado	Fracturas a partir de mordeduras en casi todos los casos.	Horadaciones Arrastres Incisiones	No se mencionan
Bibliografía utilizada: Cochard, 2004; Jones, 2006; Yravedra, 2006; Sanchis, 2012; Lloveras & Thomas, <i>et al</i> , 2014; Lloveras, <i>et al</i> , 2014; Rodriguez-Hidalgo, <i>et al</i> , 2015; Rufá, 2017.						

Tabla 2: Implicaciones tafonómicas de los agentes acumuladores de la vertiente mediterránea de la Península Ibérica.

4. Resultados:

Análisis arqueostratigráfico

Se presenta el plano de distribución de todos los restos estudiados, acompañado de las secciones elegidas para llevar a cabo el estudio arqueostratigráfico: dos longitudinales, en el sentido del eje Y (Sección 1 y 2) y una transversal, en el sentido del eje X (Sección 3). A partir del análisis de puntos en las 3 secciones, se han identificado dos unidades arqueostratigráficas diferenciadas: (UA1 y UA2) (Figs. 1-4), compuestas únicamente por restos de conejo.

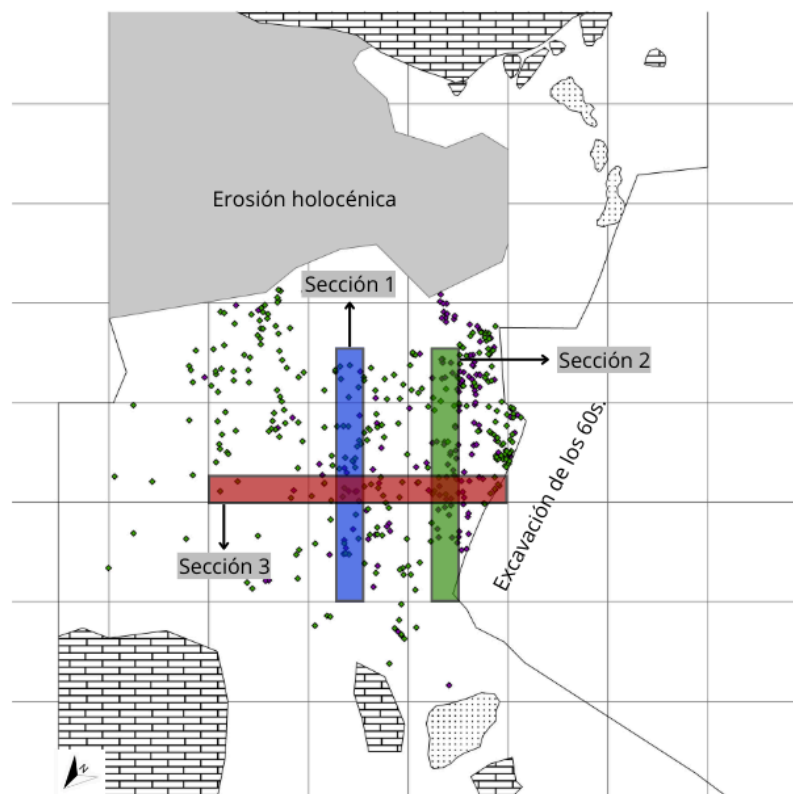


Figura 1: Plano de las secciones realizadas.

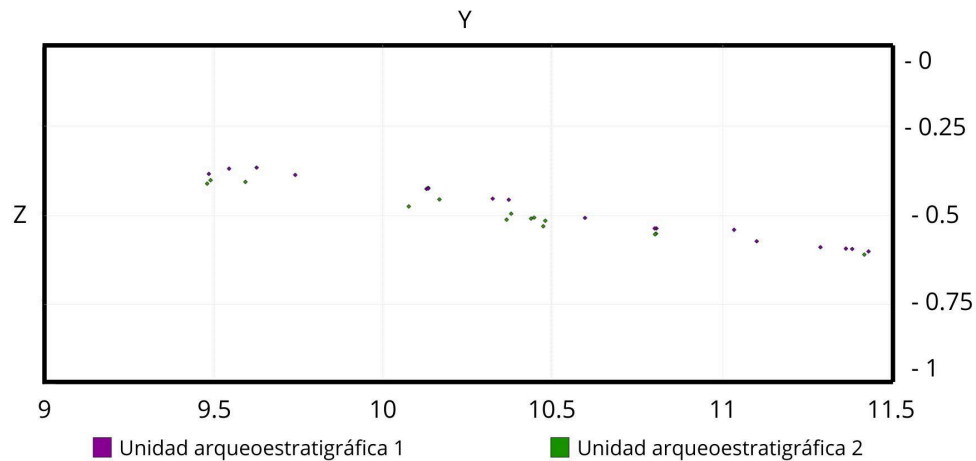


Figura 2: Sección (1) de corte en eje X (6.25-6.5).

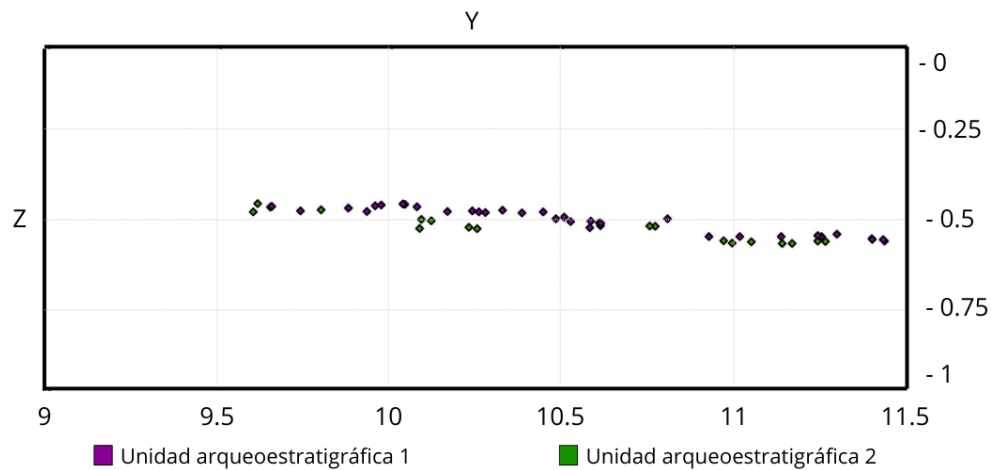


Figura 3: Sección (2) de corte en eje X (7.25-7.5).

En las secciones 1 y 2 (Figs. 2-3) se puede apreciar la morfología de los lechos en una pendiente decreciente hacia la zona de erosión holocénica, con una distancia máxima entre puntos de diferentes unidades de 0,071 m (Sección 1) y 0,063 m (Sección 2) y una distancia mínima de 0,015m (Sección 1) y 0,016 (Sección 2). Además en la Figura 2 se puede apreciar una discontinuidad horizontal en la acumulación de lagomorfos de 0,37 m para la UA1 y otra de 0,47 m para la UA 2 en la misma zona.

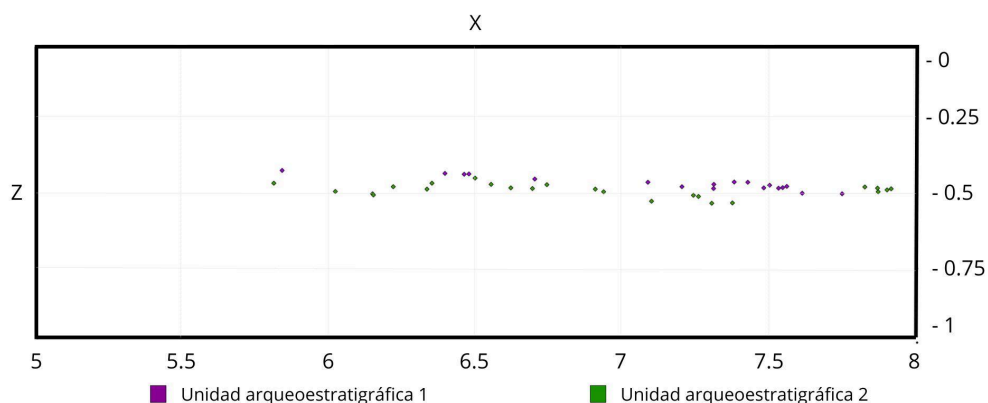


Figura 4: Sección (3) de corte en eje Y (10-10.25)

En la sección 3 (fig. 4) se puede apreciar la morfología de los lechos en una distribución de carácter más plana con algunas concavidades entre 6-6.5 y 6.5-7 y una pendiente ascendente hacia la zona excavada en los años 60s, siguiendo el buzamiento natural del depósito. La distancia máxima entre puntos de diferentes unidades es de 0,071 m (Coincidente con aquella de la sección 1) y una distancia mínima de 0,025 m.

Éstas dos UAs han contienen distintas cantidades de material, al contrario que los levantamientos la diferencia es sustancial (Tabla 3).

UA 1	UA 2	Indeterminados
166	294	38

Tabla 3: Número total de restos por unidad arqueoestratigráfica y número total de restos indeterminados.

Las partes anatómicas representadas en los restos asociados a cada una de las UAs y su comparación con el registro general quedan expuestas a continuación (Tabla 4)

Partes anatómicas	(A)	(C)	(E)	(Ma)	(Mp)	Indeterminados
General	16,47%	11,05%	40,76%	9,24%	20,88%	1,6%
UA1	16,26%	11,44%	45,18%	11,44%	15,66%	-
UA2	15,93%	10,84%	40,33%	8,13%	22,71%	2,06%
INDET	25%	-	25%	18,75%	25%	6,25%

Tabla 4: Partes anatómicas del registro (A = Esqueleto axial, C = Craneal, E = Metacarpos, metatarsos, falanges y huesos largos tubulares, Ma = Esqueleto apendicular anterior, Mp = Esqueleto apendicular posterior.)

Con el objetivo de analizar la relación entre las unidades arqueostratigráficas reconocidas aquí y las generadas por la fauna vertebrada terrestre de aportación antrópica se llevó a cabo la inclusión del registro antrópico a través de la fauna (Figs. 5-7). Esto permite la relación entre lechos materiales de carácter antrópico (rojo y azul) y aquellos compuestos únicamente por conejo (verde y morado). En las figuras se puede observar un hiato entre las UAs de material antrópico y como este espacio es ocupado por los restos de conejo acumulados por agentes naturales (UA2). Además, la UA1, con un menor número de restos y actividad antrópica parece formar parte de la UA con fauna antrópica 2.

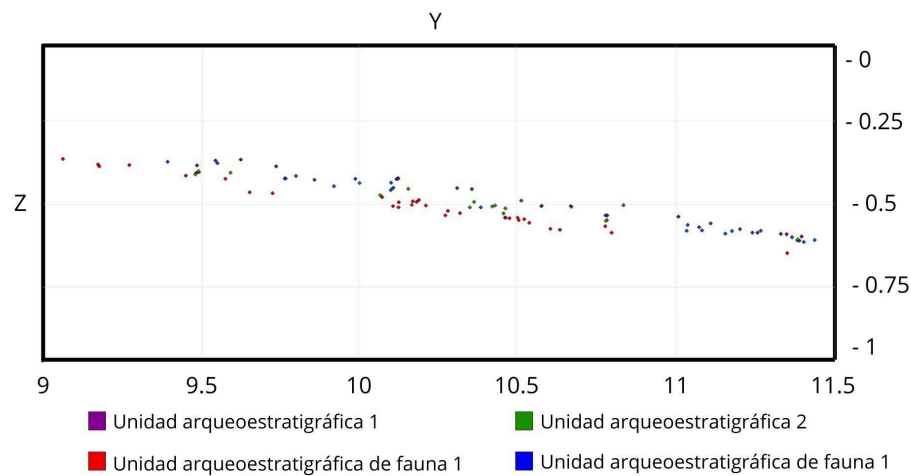


Figura 5: Sección (1) de corte en eje X, con fauna de acumulación antrópica (6.25-6.5)

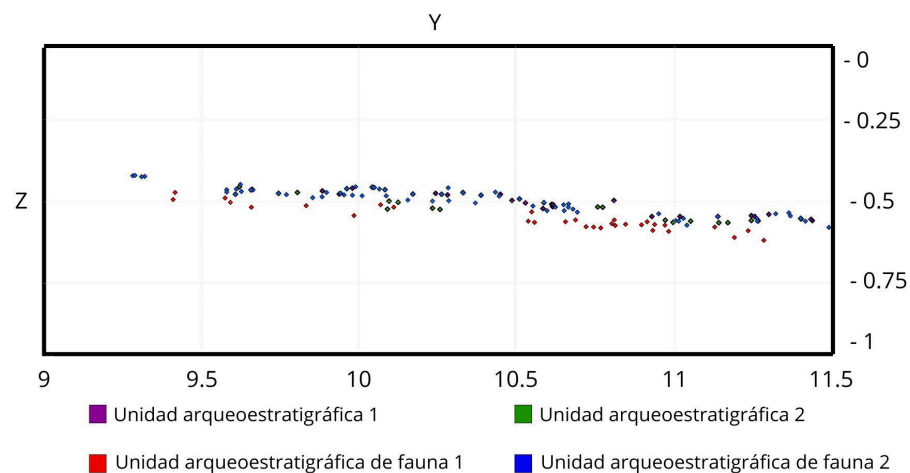


Figura 6: Sección (2) de corte en eje X con fauna de acumulación antrópica (7.25-7.5)

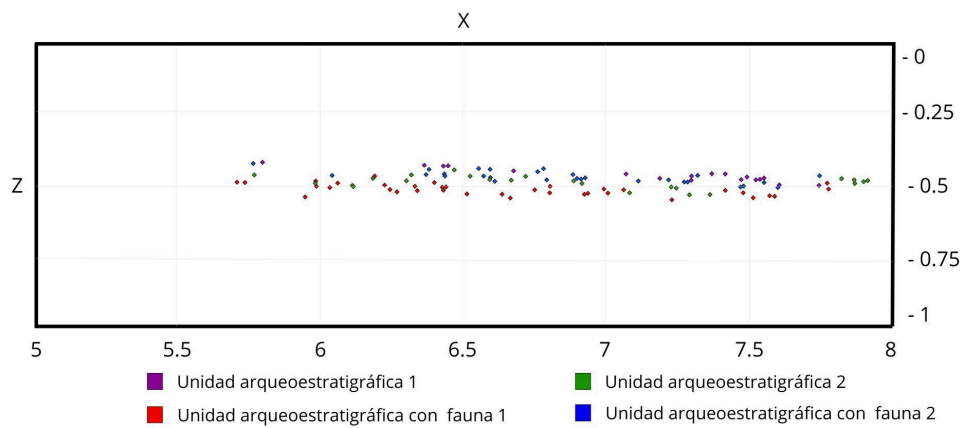


Figura 7: Sección (3) de corte en eje Y con fauna de acumulación antrópica (10-10.25)

Análisis espacial de la UA1

A continuación se presenta el estudio espacial de la UA1 (Figs. 8-15) (Gráfico 1-4) (Tablas 5-6), primero se muestran los datos pertenecientes a la acumulación más significativa de dicha unidad y después se presentan los datos espaciales y estadísticos de toda la UA1 en una serie de figuras y tablas.

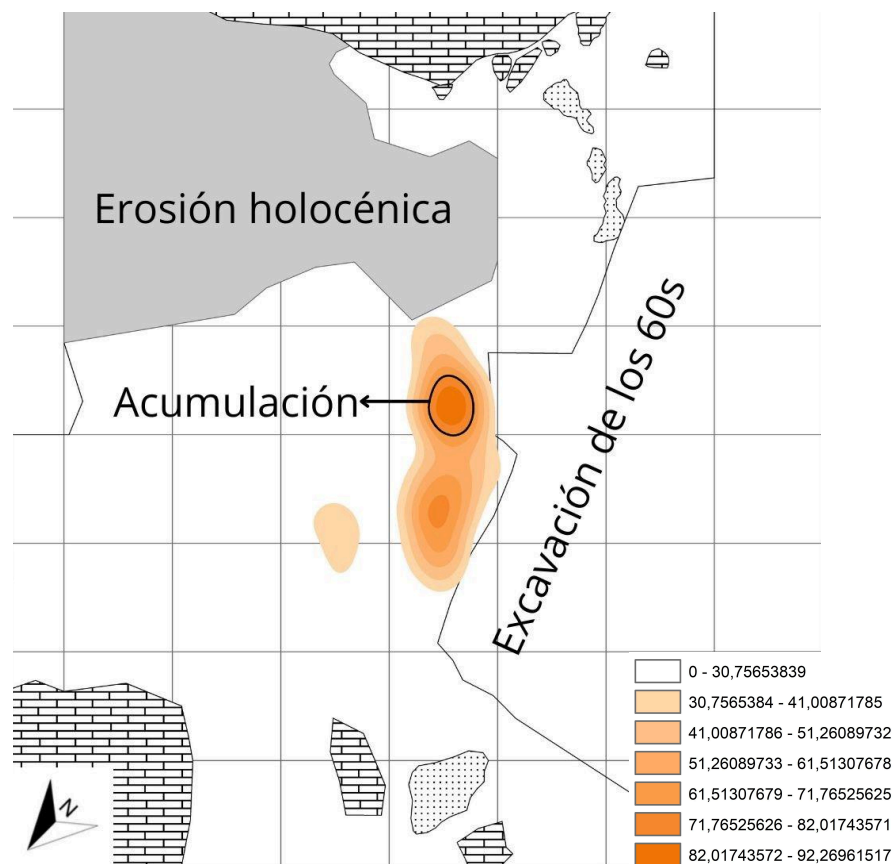


Figura 8: Distribución de densidades de Kernel en la UA1, queda señalada su acumulación con mayor rango de valor

En el mapa Kernel de densidad de la UA1 (Fig. 8), se pueden apreciar dos concentraciones de material en la zona cercana a la excavación de los 60s. La acumulación elegida para su estudio está destacada en la figura. Su elección se debe a que contiene la mayor cantidad de material, en contraste con el resto de concentraciones (Fig.1), (27 restos), lo que supone un 16,2% del total de ésta unidad (166 restos).

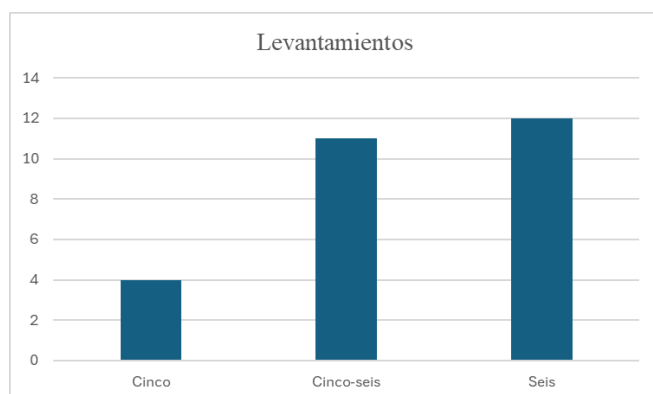


Gráfico 1: Representación de partes anatómicas UA 1

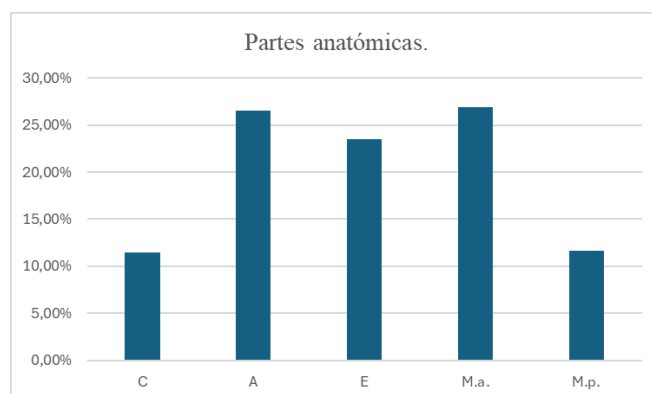


Gráfico 2: Representación de partes anatómicas UA1

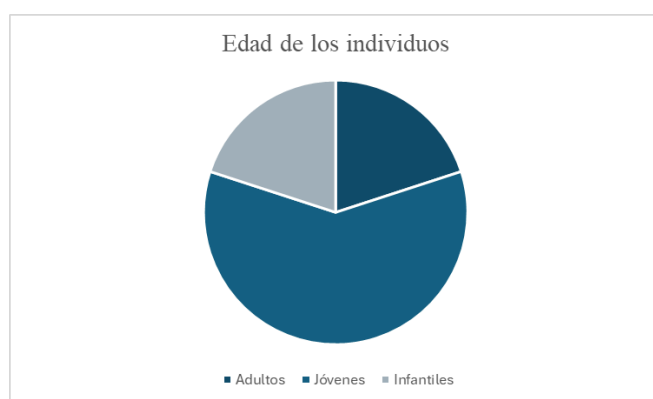


Gráfico 3: Edad de los individuos UA1

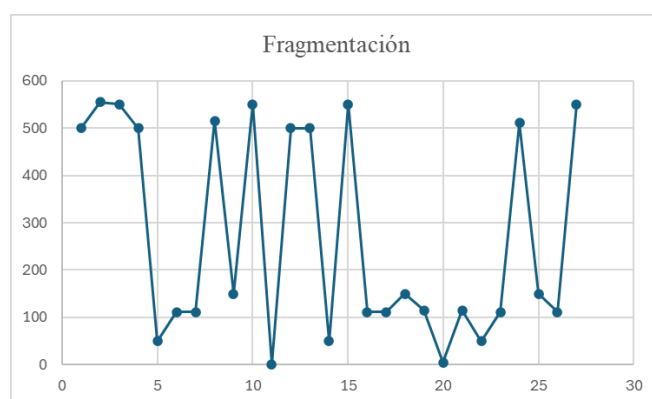


Gráfico 4: Fragmentación de los restos UA1

En los Gráficos 1-4 se pueden apreciar las variables analizadas en ésta acumulación, a las que hay que añadir la digestión y la termoalteración, ambas presentes en un 7,4% de los restos. Aunque la acumulación está compuesta sobre todo por los levantamientos 6 y 5-6, también existe contribución del levantamiento 5 (Gráfico 1). Contiene una notable presencia de elementos axiales (A) y de metacarpos, metatarsos, falanges y huesos largos tubulares (E), (Gráfico 2).

Los agentes probablemente responsables de la UA1 (Figs. 9-12) son el búho real, las águilas y el alimoche. Estos se han identificado a partir de sus marcas tafonómicas: *muesca*, *punción*, *pérdida ósea* y *digestión*. También se han tenido en cuenta los grados de fragmentación de cada agente y la edad estimada, exclusivamente para el alimoche, puesto que es el único que depreda exclusivamente sobre conejos adultos. Las marcas tafonómicas y la fragmentación han sido combinadas con las partes anatómicas debido a la poca diferenciación que existe entre distintos agentes, a excepción del *Bubo bubo*, pues este ya ha sido caracterizado como

un gran acumulador en El Salt (Martín-Monfort *et al.* 2021). El conjunto de estos datos se detalla en la Tabla 5, distribuidos por agentes acumuladores probables.

Agente	Marcas tafonómicas	Fragmentación	Total de restos	% sobre UA1
<i>Bubo bubo</i>	15	42	54	32,5%
Águilas	8	32	37	22,2%
<i>Neophron percnopterus</i>	2	18	19	11,4%
Agentes humanos	3	-	3	1,8%

Tabla 5: Número de restos por agente acumulador y su % sobre el total de la UA1

Es importante destacar que muchas de éstas marcas tafonómicas y grados de fragmentación son coincidentes para distintos agentes acumuladores, salvo en el caso de las que tienen un origen antrópico. A continuación se muestran los mapas que representan la distribución espacial de los posibles agentes acumuladores identificados (Figs. 9-12).

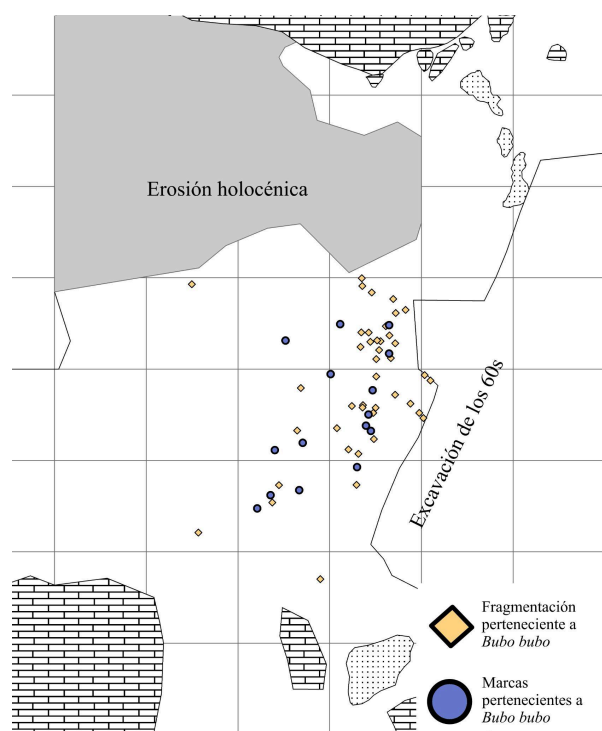


Figura 9: Posible fragmentación y marcas tafonómicas pertenecientes al *Bubo bubo* en la UA1.

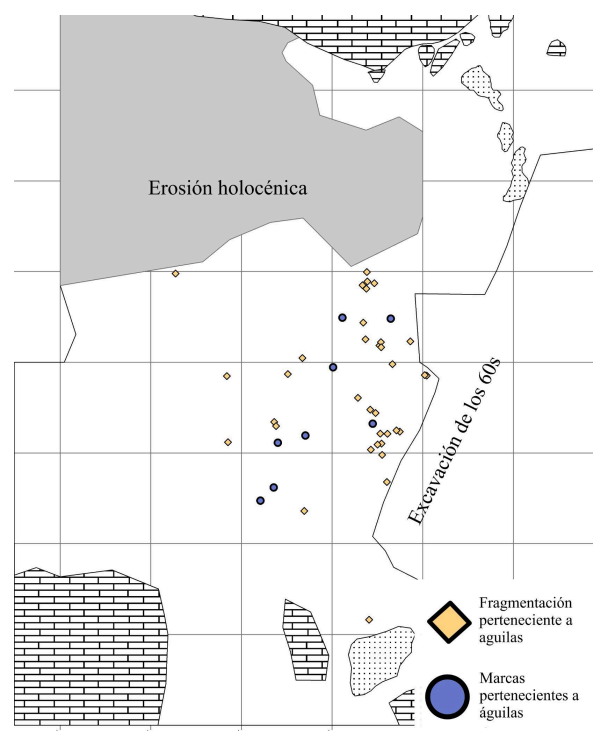


Figura 10: Posible fragmentación y marcas tafonómicas pertenecientes a las águilas en la UA1.

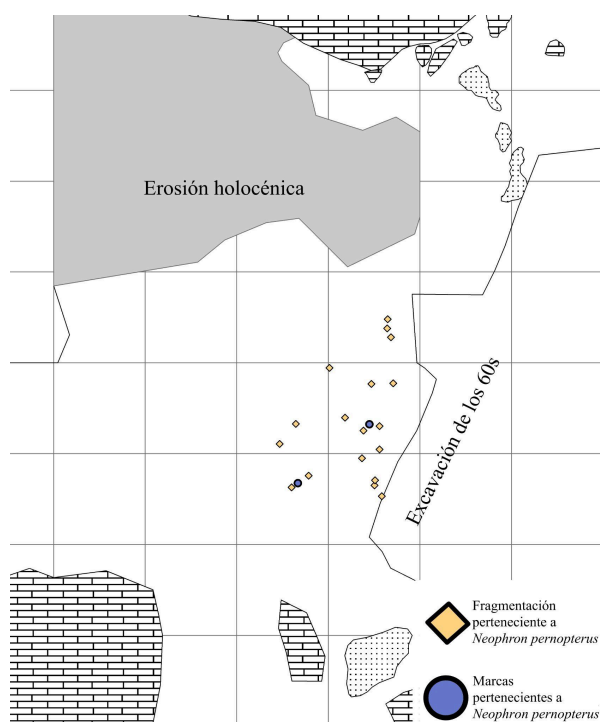


Figura 11: Posible fragmentación y marcas tafonómicas pertenecientes al *Neophron pernopterus* en la UA1.

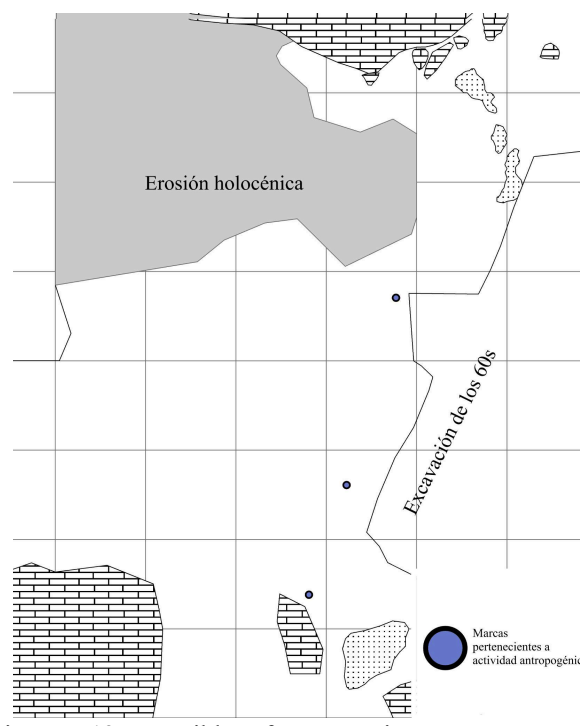


Figura 12: Posible fragmentación y marcas tafonómicas pertenecientes a agentes humanos en la UA1

Los restos óseos de esta unidad están afectados por: concreción, el efecto de las raíces y la termoalteración (Figs. 13-15), los detalles se pueden observar en la [Tabla 6](#).

<i>Variable</i>	<i>Porcentaje</i>
Concreción	9%
Raíces	31,9%
Termoalteración	12,1%

Tabla 6: Variables de la UA1

La concreción es menos agresiva en la zona cercana a la excavación de los 60s (Fig. 13), además se puede apreciar como las raíces tienen mayor efecto sobre los restos ubicados en la parte central del yacimiento (Fig.14) y las termoalteraciones aparecen concentradas en una misma zona (Fig. 15). Como se puede ver y a diferencia de la UA2 (Fig. 22), la meteorización no parece afectar a este registro.

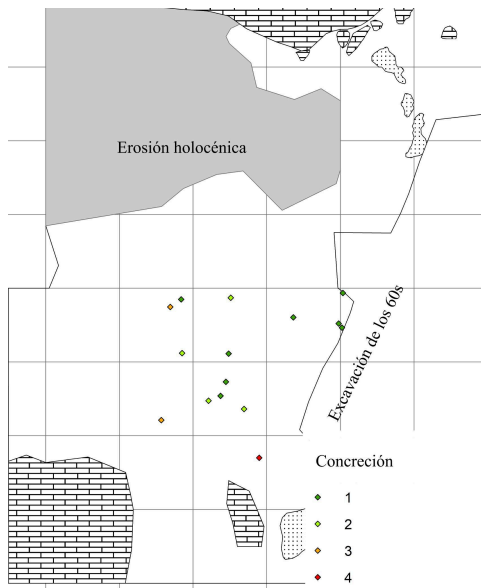


Figura 13: Efectos de meteorización y concreción sobre los restos de la UA1

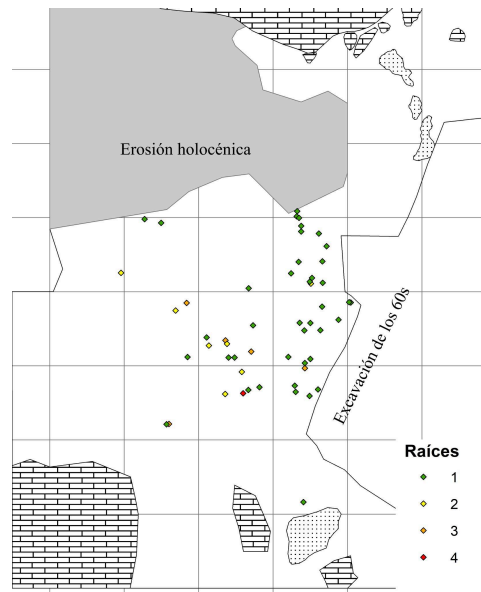


Figura 14: Efecto de raíces sobre los restos de la UA1

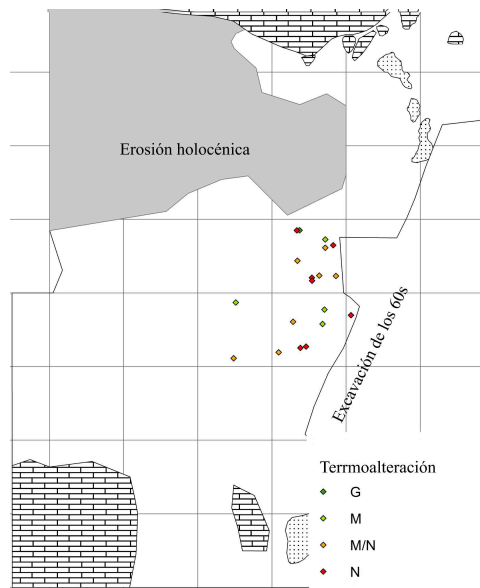


Figura 15: Efectos de termoalteración sobre los restos de la UA1.

Análisis espacial: UA2

Los resultados del estudio espacial de la UA2 se presentan a continuación (Figs. 16-24) (Gráfico 5-8) (Tablas 7-9). En primer lugar, se muestran los datos pertenecientes a la acumulación más significativa de dicha unidad y después se exponen los datos espaciales y estadísticos.

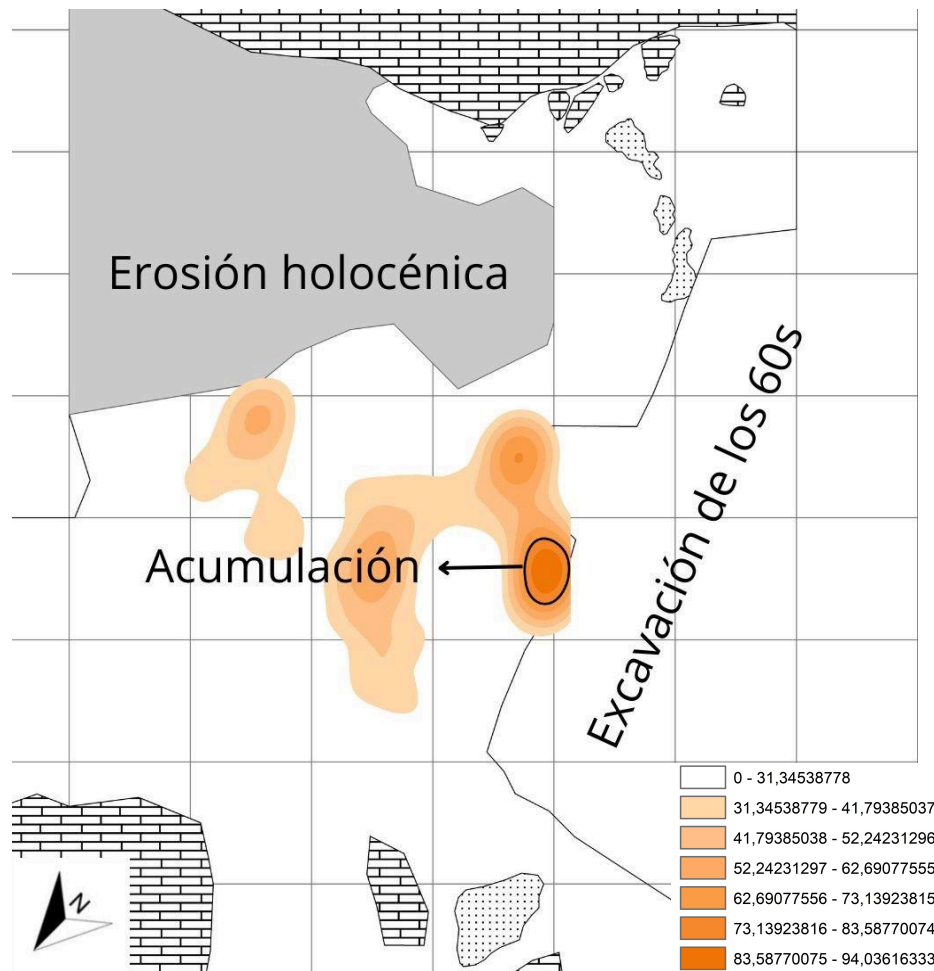


Figura 16: Distribución de densidades de Kernel en la UA2, queda señalada su acumulación con mayor rango de valor

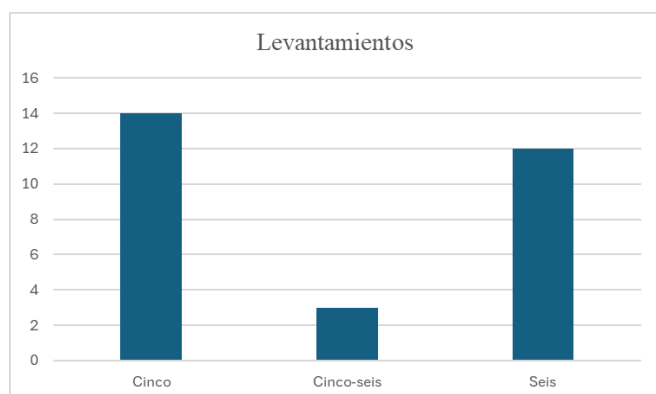


Gráfico 5: Representación de partes anatómicas UA2

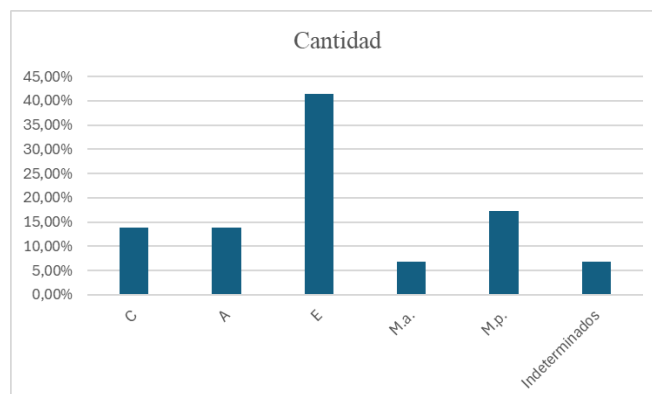


Gráfico 6: Representación de partes anatómicas UA2

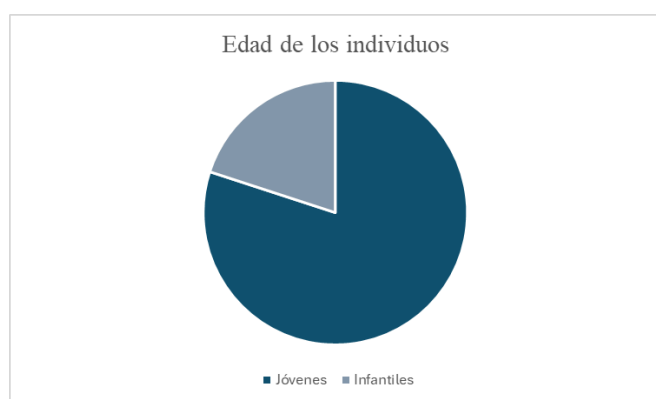


Gráfico 7: Edad de los individuos UA2

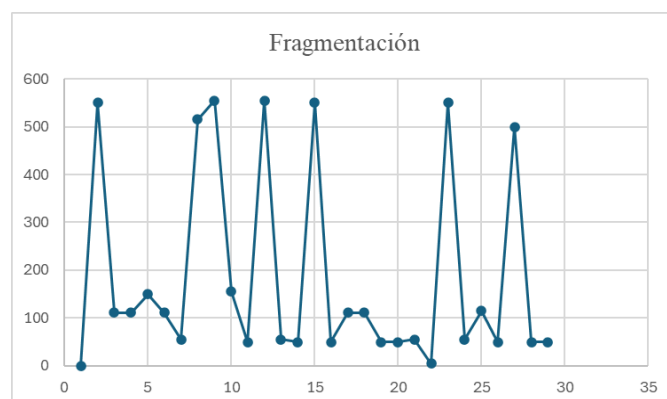


Gráfico 8: Fragmentación de los restos UA2

En la UA2 se observa la conformación de 3 concentraciones de restos de lagomorfos, sin conexión entre ellas. En la zona de contacto con la excavación de los 60 se localiza la más densa (Fig. 16). Está compuesta por 29 restos y supone un 9,6% del total de esta unidad (295). En los Gráficos 4-8 se aprecian las distintas variables representadas en la acumulación, destacando la ausencia de elementos del levantamiento 5-6 y una representación casi homogénea de los levantamientos 5 y 6. De nuevo se puede observar una sobrerrepresentación de los metacarpos, metatarsos, falanges y huesos largos tubulares (E). Las afecciones tafonómicas se expresan en la Tabla 7

<i>Variable</i>	<i>Porcentaje</i>
Digestión	3,4%
Termoalteración	10,3%
Raíces	41,3%
Concreción	6,8%

Tabla 7: Variables de la acumulación de la UA2

Los detalles sobre las marcas tafonómicas y la fragmentación asociadas a cada agente de la UA2 se encuentran en la [Tabla 8](#).

Agente	Marcas tafonómicas	Fragmentación	Total de restos	% sobre UA2
<i>Bubo bubo</i>	29	93	117	39,6%
Águilas	20	85	98	33,2%
<i>Neophron percnopterus</i>	1	36	37	12,5%
<i>Vulpes vulpes</i>	2	35	36	12,2%
<i>Lynx pardinus</i>	7	5	11	3,7%

Tabla 8: Número de restos por agente acumulador y su % sobre el total de la UA2

De nuevo, el porcentaje sobre la UA2 no configura 100% total pues algunas cuestiones tafonómicas son coincidentes entre diferentes agentes acumuladores. Las figuras 17-21 muestran la distribución espacial de los restos atribuidos a cada agente acumulador. Se representan en amarillo los asociados a la fragmentación y en azul los que exhiben alteraciones mecánicas y digestivas.

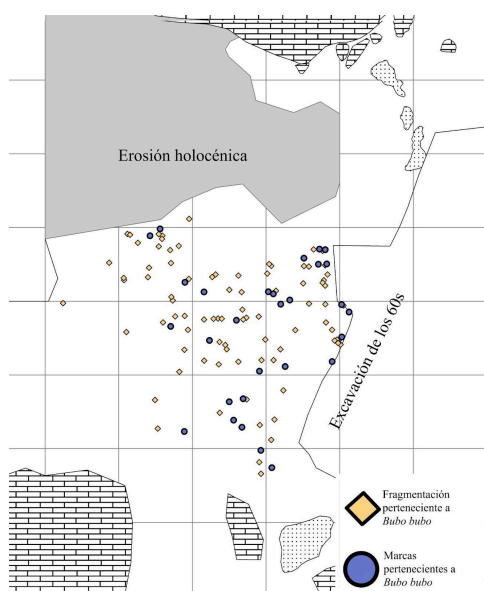


Figura 17: Posible fragmentación y marcas tafonómicas pertenecientes al *Bubo bubo* en la UA2

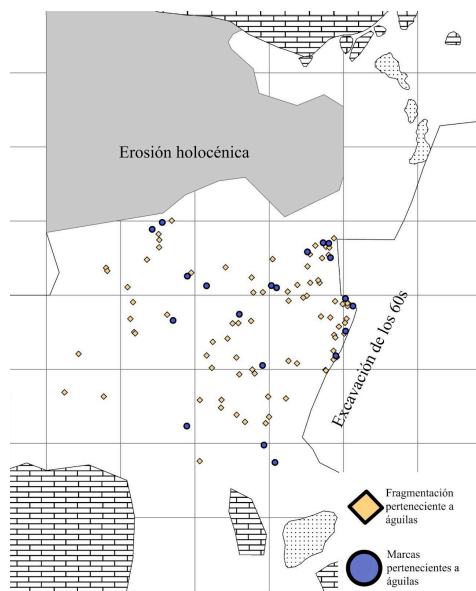


Figura 18: Posible fragmentación y marcas tafonómicas pertenecientes al las águilas en la UA2

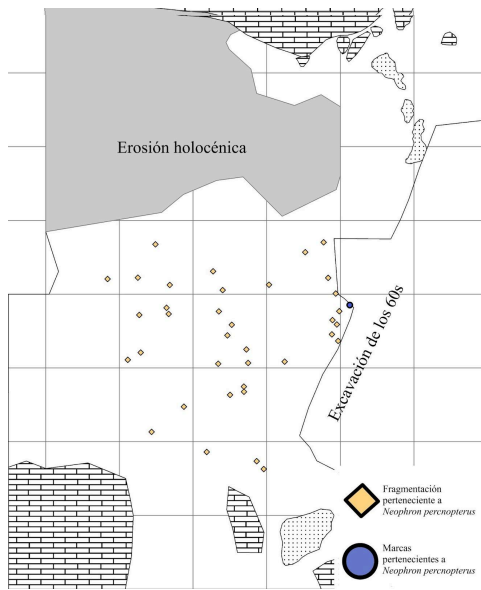


Figura 19: Posible fragmentación y marcas tafonómicas pertenecientes al *Neophron percnopterus* en la UA2

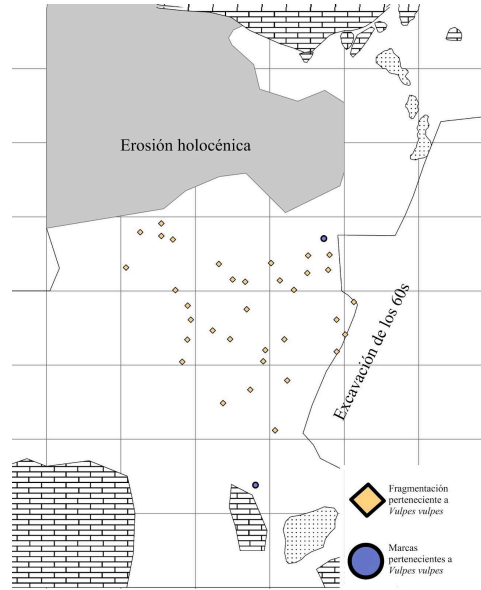


Figura 20: Posible fragmentación y marcas tafonómicas pertenecientes al *Vulpes vulpes* en la UA2

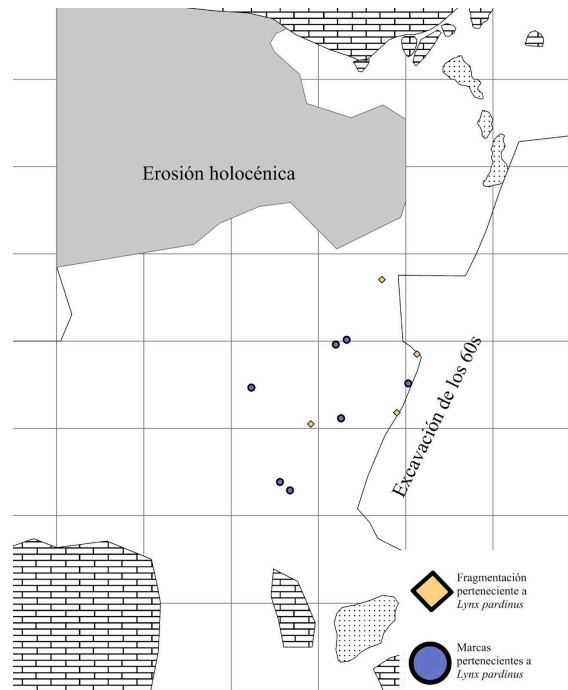


Figura 21: Posible fragmentación y marcas tafonómicas pertenecientes al *Lynx pardinus* en la UA2

La distribución de los restos con afecciones tafonómicas (meteorización, concreción, acción de las raíces y termoalteración) se muestran en las Figs. 22-24 y su peso porcentual en la Tabla 9.

<i>Variable</i>	<i>Porcentaje</i>
Meteorización	0,3%
Concreción	10,1%
Raíces	41,6%
Termoalteración	9,5%

Tabla 9: Variables de la UA2

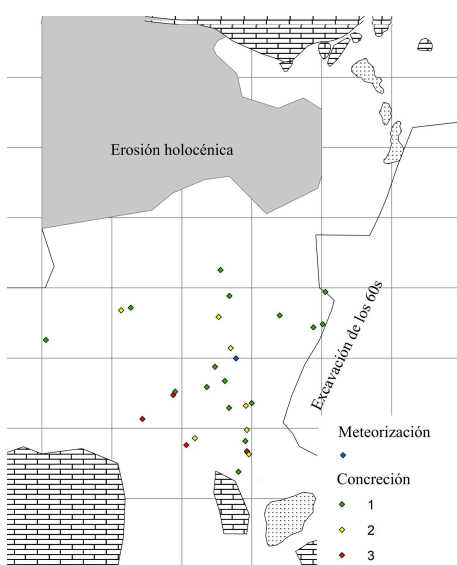


Figura 22: Efectos de meteorización y concreción sobre los restos de la UA2

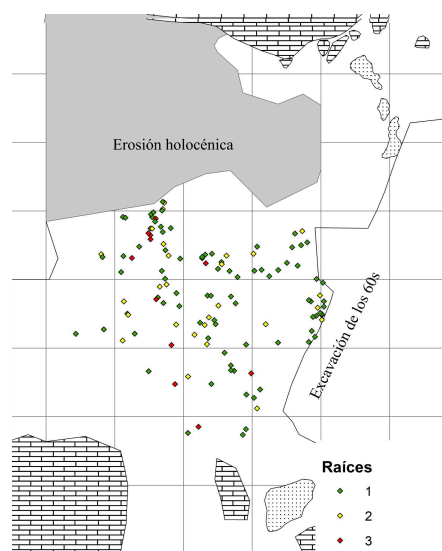


Figura 23: Efecto de raíces sobre los restos de la UA2

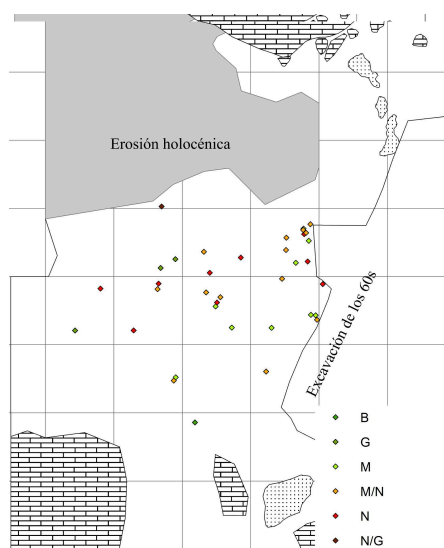


Figura 24: Efectos de termoalteración sobre los restos de la UA2.

5. Discusión:

Este trabajo ha tratado de afrontar el estudio de los procesos de formación de las acumulaciones de lepóridos en el yacimiento de El Salt y los agentes implicados en ellas, con la finalidad de contribuir al debate sobre el consumo de pequeñas presas por parte de las poblaciones neandertales (e.g. Pérez-Ripoll & Valle, 2001; Stiner *et al.* 2001; Blasco, 2011; Hardy *et al.* 2013; Blasco & Fernández, 2020; Martínez *et al.* 2020), a través de herramientas analíticas que hasta el momento no han sido utilizadas con tal objetivo: la arqueostratigrafía y el análisis espacial y sólo en algunas ocasiones sobre el registro faunístico (Fernández-Laso, 2012, Gabucio *et al.* 2014; Gabucio *et al.* 2018). Son excepcionales los casos en los que se han usado para estudiar el patrón dejado por diferentes agentes acumuladores, con algunos ejemplos singulares (E.G. Enloe, 2012; Mielgo *et al.* 2024).

El estudio ha sido realizado con los restos de lagomorfos procedentes de los levantamientos 5, 5.6 y 6 de la UE Xb del citado yacimiento, que fueron puntualmente coordinados en la campaña de excavación de 2014. El registro tridimensional de los restos de conejo no es común en las excavaciones paleolíticas del Mediterráneo ibérico, debido a su abundante presencia y a su consideración como aportaciones naturales, por lo que presentamos aquí una tentativa experimental que explora la viabilidad de la propuesta.

El número total de restos de lepóridos estudiados asciende a 498 elementos, aunque parece destacar una gran cantidad de metacarpos, metatarsos, falanges y huesos largos tubulares (E) que representan el 40,76% del total, la realidad es que este animal tiene 210 huesos en su cuerpo de los cuales más de 50 pertenecen a este grupo. En cambio, algo que sí debe tenerse en cuenta es que el segundo grupo óseo mejor representado sea el apendicular posterior (Mp) con un 20,88%, dado que este grupo es mucho menos numeroso. Su propensión a una mejor conservación es, probablemente, el factor que lo explica. Las rapaces tienden a engullir las partes anteriores de los lepóridos y descarnar las posteriores (Lloveras *et al.* 2009). Esto haría que los ácidos gástricos no afectasen a estos huesos, y explica lo que le ocurre al esqueleto apendicular anterior (Ma), puesto que tiene un número de huesos similar al posterior, pero una representación muy inferior (9,24%). Por último, el esqueleto axial (A) y el craneal (C), exhiben una dinámica contraria entre ellos, ambos forman parte de los elementos digeridos y regurgitados por las rapaces, pero el esqueleto axial (16,47%) está integrado por un mayor número de huesos, aunque también es más frágil y susceptible a su desaparición, mientras que el craneal (11,05%), menos numeroso, es más sólido y duradero.

En lo que respecta a aspectos tafonómicos naturales, el registro muestra una cantidad limitada, coincidente con los datos ofrecidos por los estudios experimentales (Lloveras *et al.* 2009; Lloveras *et al.* 2014a; Lloveras *et al.* 2014b; Rodríguez-Hidalgo *et al.* 2015;). Se ha reconocido, sobre todo, un 10,44 % de restos con alteraciones digestivas y sólo un 0,8% de restos con muescas, un 0,2% de restos con punción y un 1% de restos con pérdida ósea. La fragmentación afecta al registro en un 99,40%.

Las marcas tafonómicas de origen antrópico están únicamente en un 0,6% de los restos, indicando que el aprovechamiento de lagomorfos en este conjunto está siendo muy anecdótico. La gran mayoría del registro en el que se ha podido identificar su edad es de carácter juvenil (82,37%), mientras que los individuos infantiles (11,79%) y adultos (5,83%), no llegan a ser 1/5 del registro. Por otro lado, la termoalteración afecta a un 11,84% de los restos analizados, la concreción a un 12,45% y las raíces a un 38,75%, por último, la meteorización no es significativa, afectando únicamente a un 0,2%.

El primer objetivo que nos planteamos en este trabajo de fin de grado fue identificar si el proceso de acumulación de lagomorfos en El Salt es continuo e independiente de la presencia humana en el sitio, o por el contrario presenta una dinámica diacrónica variable. Para resolver esta cuestión se realizó el estudio arqueostratigráfico del registro, que permitió la distinción de dos acumulaciones diferenciadas. La **UA2** es la más antigua, está compuesta por 295 restos, las representaciones por partes anatómicas no difiere demasiado de la generalidad ya expuesta, de nuevo los metacarpos, metatarsos, falanges y huesos tubulares forman la mayor parte del registro con casi la mitad (40,33%), seguidos del esqueleto apendicular posterior (22,71%). Aquellos huesos ingeridos por las rapaces, con una conservación más difícil, tienen unos números similares a los tratados anteriormente (A - 15,93%, C - 10,84%, Ma - 8,13%). En cuanto a las marcas tafonómicas de origen natural, ésta **UA**, cuenta con una representación de las alteraciones mecánicas/digestivas muy similar al registro general. La identificación de edad de estos restos supone una gran mayoría de individuos jóvenes (85,2%), de nuevo, los especímenes infantiles (11,1%) y adultos (3,7%), suponen una parte muy baja del registro. La termoalteración afecta a un 9,5% del registro, la concreción a un 10,1% y las raíces a un 41,6%, por último, la meteorización no supone un problema de conservación para el registro, pues tan sólo afecta a un 0,33% de los restos de lepóridos estudiados. Los agentes acumuladores identificados son: El *Bubo bubo*, las águilas (*Aquila fasciata* y *Aquila chrysaetos*), el *Neophron percnopterus*, el *Vulpes vulpes* y el *Lynx pardinus*. La **UA1** está compuesta por 166 restos, la representación anatómica sigue el mismo patrón los restos craneales (11,44%), axiales (16,26%) y los metacarpos, metatarsos, falanges y

huesos largos tubulares (45,18%) presentan una variabilidad muy reducida. Ahora, es destacable el aumento del esqueleto apendicular anterior (11,44%) y la reducción del posterior (15,66%), pero el resto del registro sigue los parámetros generales, esto es un puede ser un indicador de cómo la variabilidad de comportamiento de los agentes. En cuanto a las marcas tafonómicas naturales, ésta **UA**, las muescas, punciones y pérdida ósea continúan siendo escasas en el registro (0,6% cada una), y presenta una reducción en el número de elementos afectados por las digestiones (8,43%). Por otro lado, la fragmentación ha afectado a todo el registro, aunque se debe tener en cuenta que este no es un cambio significativo respecto a la generalidad (aumento del 0,6%) o a la **UA2** (aumento de 1,36%). La identificación de edad de estos restos supone un 10,52% de adultos e individuos infantiles, además de un 78,95% de especímenes jóvenes. La termoalteración afecta a un 12,1% del registro, la concreción a un 9% y las raíces a un 31,9%. Las marcas antrópicas presentes únicamente en ésta **UA** suponen una cuestión anecdótica del registro (1,8%).

Ambas acumulaciones, separadas por un hiato que refleja la ausencia de restos de lepóridos (Fig. 2-4), evidencian una variación diacrónica en el volumen de aporte de conejo al yacimiento. Este no se mantiene estable a lo largo del tiempo, sino que experimenta períodos de abundante incorporación de restos óseos de estos animales (**UA1** y **UA2**), frente a otros en los que se reduce de manera muy significativa, con una llamativa escasez de restos macroscópicos.

Para explicar los factores que han dado lugar a este comportamiento variable en el *input* de lepóridos se estudió su relación con las acumulaciones de fauna derivadas de la actividad antrópica. Estos lechos están formados por huesos de ungulados de talla media/pequeña, principalmente ciervos, cabras y algunos restos de caballo, representan episodios de ocupación humana, puesto que se trata de material claramente introducido al yacimiento, procesado, consumido y abandonado *in situ* por las poblaciones neandertales (Perez, 2023). La representación arqueostratigráfica de las acumulaciones de lagomorfos y de los lechos de fauna de origen antrópico (Figs 5-7) permiten la observación de una dinámica inversa entre ellos, en la que se reconoce la siguiente secuencia: dos lechos antrópicos separados entre sí, un aporte de conejo (**UA2**) dispuesto entre ellos, claramente aislado y diferenciado y, por último, un aporte mixto de conejo (**UA1**) a techo del lecho de fauna antrópica más reciente, con una separación menos evidente. Parece reconocerse, por tanto, que la ocupación humana del asentamiento conlleva una reducción en los aportes naturales de los lagomorfos.

Es importante llamar la atención en el hecho de que la UA1, de origen mixto, tiene un espesor de 62 mm y contiene una cantidad de material sustancialmente menor que la UA2, con una potencia media muy parecida (68 mm), aunque mayor, y una cantidad de restos que supera en un 77,76% a la primera. Es probable que estas diferencias entre ellas pueda interpretarse en términos de temporalidad, la UA2 podría significar un periodo largo de desocupación del yacimiento, con una presencia frecuente y continua de los agentes predadores, mientras que la UA1, podría suponer un episodio más limitado en el tiempo con un ritmo de acumulación menor. El comportamiento etológico de los principales depredadores, caracterizado por su territorialidad y su naturaleza no gregaria, refuerza esta hipótesis, al descartar la posibilidad de una contribución grupal por parte de estos agentes.

La variabilidad en el registro de lepóridos documentada en la UE XB de El Salt parece deberse, por tanto, al impacto de la actividad humana sobre las poblaciones de rapaces y carnívoros que merodean en sus alrededores. Los estudios sobre aves indican que aquellas que pertenecen a entornos naturales con limitado contacto humano tienden a abandonar sus espacios en presencia de estos, regresando con el tiempo (Martínez & Zuberogoitia. 2004; Gill, 2007; Mikula *et al.* 2023). Tal conducta podría implicar que animales que deberían generar acumulaciones durante todo el año, debido a su carácter no estacional, como el *Bubo bubo*, no lo están haciendo porque las ocupaciones neandertales del yacimiento, implican trasiego humano, ruido o presencia de humo generado por las estructuras de combustión, etc. lo que podría provocar el abandono de este abrigo rocoso por parte de las rapaces. De acuerdo con esto, la existencia de un registro de aporte exclusivamente natural y la ausencia de input antropogénico se interpreta como el resultado de una desocupación prolongada del yacimiento por los grupos humanos. Recientemente se han publicado datos concretos sobre la duración de los periodos temporales entre diferentes estructuras de combustión en El Salt a través de estudios arqueomagnéticos, éste trabajo demuestra que el tiempo transcurrido entre distintos hogares de la unidad Xb fluctúa entre 20-25 años, en los casos menos prolongados y 85-105 años, en los más alejados temporalmente (Herrejón-Lagunilla *et al.* 2024). Además, el trabajo citado plantea que el tiempo mínimo requerido para la formación del depósito estudiado es de 200-240 años. Con este tipo de dinámicas de uso, los periodos de desocupación del yacimiento permiten a los animales salvajes reutilizar el espacio de forma continuada durante décadas.

El debate entronca directamente con el problema de la temporalidad de las ocupaciones humanas, la desocupación y el posterior uso por parte de animales salvajes una vez se abandonan los yacimientos. Los estudios relacionados con el contexto del propio lugar han

mostrado la dominancia de ocupaciones de corta duración (Leirer *et al.* 2019; Pérez *et al.*, 2020). Este tipo de ocupaciones también han sido descritas en el nivel I del Abric de Romani (Vallverdú *et al.* 2005), en los yacimientos de Markkleeberg y Zwochau, en Alemania del este (Malinski-Buller *et al.* 2021) o en la Cueva de Kalavan 2, en Armenia (Picin, 2020), por citar algunos ejemplos en ámbitos geográficos muy dispares.

El segundo de los objetivos planteados era el de reconocer el patrón espacial de las acumulaciones de lagomorfos y comprobar si se identifica un comportamiento diferenciado en función de los acumuladores y de los procesos tafonómicos. La identificación de los acumuladores de lagomorfos se ha discernido, tradicionalmente, a través de las alteraciones tafonómicas que caracterizan al registro óseo (Cochard, 2004; Yravedra, 2006; Sanchis, 2012; Jones, 2006; Lloveras, *et al.* 2014a; Lloveras, *et al.* 2014b; Rodríguez-Hidalgo, *et al.* 2015; Rufà, 2017). En este trabajo se ha tratado de comprobar si el comportamiento espacial de estos predadores es heterogéneo y, por tanto, si pueden reconocerse patrones específicos para cada uno.

En general, los distintos predadores no parecen seguir un patrón propio y sólo los restos atribuidos al lince como posible agente acumulador muestran una distribución diferente al resto. En la **UA2**, donde se ha reconocido contribuciones de rapaces, zorro y lince, se observa que se extiende a toda la zona analizada, para los dos primeros agentes, mientras que el lince genera una acumulación mucho más lineal y concentrada (Figs. 17-21). Esta combinación de agentes solo aparece en la **UA2**, lo que nos impide plantear que estamos ante un patrón.

Las dinámicas espaciales generadas por las rapaces no permiten distinguir entre las nocturnas y las diurnas. Asimismo, el desarrollo de estas concentraciones varía de una unidad a la otra. Consecuentemente, las características espaciales de las acumulaciones no pueden explicarse a partir del comportamiento de los agentes acumuladores. Las diferencias observadas entre las unidades arqueostratigráficas responden a otros factores, quizás puedan relacionarse con la cantidad de tiempo transcurrida en la formación de cada una de ellas. La **UA1** presenta una acumulación mucho más concentrada, mientras que la **UA2** se caracteriza por varias concentraciones, compatibles con diferentes episodios que darían lugar a un palimpsesto de acumulaciones naturales de lagomorfos (Figs 8 y 16).

Por otro lado, el análisis espacial de los restos de lagomorfos con concreción, afectados por raíces y termoalterados han permitido valorar la acción de los procesos postdeposicionales sobre el depósito de los lagomorfos. La similitud entre **UAs** permite afirmar que, al menos en

estos lechos, tales procesos están teniendo un efecto muy parecido. La concreción afecta sobre todo a los restos emplazados en las zonas más alejadas de la pared travertínica (Figs. 13 y 22) en clara relación con los mayores índices de carbonatación de los sedimentos en esa zona del yacimiento, mientras que las raíces están afectando al material que se encuentra directamente en el área central de la zona de estudio (Figs. 14 y 23).

La distribución de los restos termoalterados sí presenta diferencias sustanciales entre las acumulaciones. En la **UA1**, los restos afectados por calor están concentrados en una región mucho más reducida (Fig 15), mientras que en la **UA2** se da una dispersión más amplia de esta afección. Como ya se ha explicado con anterioridad, estos restos constituyen acumulaciones naturales, con la salvedad del pequeño aporte antrópico de conejo en la **UA1**. Consecuentemente, la termoalteración de los huesos sólo puede explicarse como el resultado de un proceso postdeposicional. En El Salt es relativamente frecuente localizar restos óseos afectados por hogares que se hacen encima del suelo que los contiene (Pérez et al., 2017b).

La posición de estos restos termoalterados dispersos y la localización de los hogares de la UE XB no son coincidentes, lo que permite inferir que parte de los restos en cuestión han debido sufrir un desplazamiento posterior al momento de su termoalteración. Debido a que no se han registrado signos sedimentarios que explique removilizaciones significativas, ni movimientos de agua que puedan justificar estos desplazamientos, cabe la posibilidad de que sea la actividad carroñera de animales o la mera presencia de estos en el yacimiento y su trasiego, lo que está reconfigurando la distribución de restos. Se trata de dinámicas postdeposicionales que contribuyen a desdibujar los patrones espaciales originados por los agentes acumuladores. Esta idea está ha sido explorada recientemente en la Cova de les Teixoneres (Rosell *et al.* 2014).

Por último, el material óseo que muestra manipulación humana, restringido a la **UA1**, es tan escaso que no resulta posible hacer consideraciones espaciales.

El tercer objetivo planteado en este trabajo era el de valorar el potencial de esta aproximación al estudio de los conjuntos de lagomorfos y determinar las implicaciones metodológicas en el proceso de excavación de los yacimientos del Paleolítico medio en la cuenca mediterránea ibérica. Como ya se ha comentado con anterioridad, la coordinación de los restos de lagomorfos es algo poco habitual por dos razones fundamentales. En primer lugar, su abundancia ralentizaría considerablemente la excavación y, en segundo lugar, su concepción como registro de aportación natural le ha restado interés a la información de carácter espacial que podrían aportar. Sin embargo, consideramos que los datos expuestos aquí permiten abrir

una duda razonable sobre la idoneidad de no registrar tridimensionalmente los conejos por varias razones. La primera es que se demuestra que el registro de lepóridos, incluso siendo acumulado exclusivamente por agentes naturales, pone de manifiesto episodios de desocupación del espacio registrable en los hiatos de ocupación humana.

La segunda, es la importancia de este material para estudiar el impacto que tenían las poblaciones neandertales en este yacimiento sobre su entorno,

Por último, este material, debido a su enorme cantidad en muchos yacimientos del paleolítico medio, como por ejemplo Cova Forada (Tendero *et al.* 2024), puede ser utilizado como herramienta para identificar qué procesos postdeposicionales están afectando al registro. Así, aunque la acumulación de lepóridos no sea necesariamente de carácter antrópico, esto permite ver el efecto de alteraciones como las raíces o la concreción a través de la espacialidad, además de poder identificar movimientos en los materiales según la posición de las estructuras de combustión que termoalteran los restos.

Es por esto que hemos considerado como necesaria la identificación tridimensional de los restos de lepóridos en los procesos de excavación para que esta línea de investigación sea posible.

6. Conclusiones:

Este trabajo ha querido afrontar la cuestión sobre el papel de los lagomorfos en los yacimientos del Paleolítico medio de la vertiente mediterránea ibérica. Estos animales de talla pequeña constituyen una gran parte del registro arqueológico de muchos yacimientos y han generado un intenso debate sobre si las poblaciones neandertales los aprovechaban como recurso o no.

En este estudio hemos querido explorar la información que nos pueden aportar los lepóridos en el marco de dos coordenadas históricas fundamentales: el tiempo y el espacio, aplicando dos herramientas metodológicas que casi no han sido usadas con esta finalidad: la arqueostratigrafía y el análisis espacial.

El registro de lepóridos estudiado aquí es, sobre todo, de origen natural, y únicamente, un número exiguo de restos parece haber sido objeto de una explotación anecdótica por parte de los humanos. Estos datos de El Salt son muy semejante a los descritos para otros contextos vecinos como el de Cova Negra o Abric del Pastor, pero diferentes al de yacimientos también cercanos como la Cova de Bolomor, donde un consumo significativo de conejo por parte de la población neandertal ha sido demostrado para algunas unidades estratigráficas (Blasco, 2011). Estas diferencias reseñadas ponen de manifiesto la variabilidad del comportamiento de las poblaciones neandertales, incluso en un ámbito geográfico restringido, como el que representa en este caso la región central del Mediterráneo ibérico, lo que permite abrir un debate sobre qué factores sociales o ambientales inciden en esta pauta diferencial de consumo.

Los datos arqueostratigráficos presentados reflejan un modelo de aportación de estos pequeños animales con variaciones en el *input* a lo largo del tiempo y con una compleja combinación de agentes depredadores, que también experimenta variaciones diacrónicas. Además, este trabajo plantea que las poblaciones neandertales impactaron sobre el medio inmediato en que habitaron, desplazando a las rapaces y a otros carnívoros del abrigo rocoso durante su presencia en él. Los registros de lepóridos parecen ser un buen indicador de la vida en el yacimiento cuándo los humanos lo han abandonado, sufren un desplazamiento postdeposicional que posiblemente se deba a la actividad de animales salvajes y constituyen un archivo de los procesos postdeposicionales que afectan al depósito arqueológico.

En consecuencia, esta línea de investigación contribuye de forma significativa a la comprensión de los procesos de formación del depósito y de la interacción compleja entre factores diversos. Además permite vislumbrar datos que documentan la interacción de los

grupos humanos con el entorno, arrojando luz sobre el impacto de las poblaciones cazadoras recolectoras neandertales en sus territorios vitales.

Consideramos que la aproximación arqueostratigráfica y el análisis espacial son vías de análisis con un futuro prometedor para el estudio de los depósitos de lepóridos de los yacimientos del Paleolítico medio, puesto que enriquecen la tradicional perspectiva zooarqueológica y tafonómica, aportando una información significativa al debate sobre el rol de los pequeños animales en el mundo de las poblaciones neandertales.

7. Bibliografía:

Bailey, G. (2007). Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time. *Journal of anthropological archaeology*, 26(2), 198-223.

Bar-Yosef, O. (2013). Neanderthals and modern humans across Eurasia. *Dynamics of Learning in Neanderthals and Modern Humans Volume 1: Cultural Perspectives*, 7-20.

Bencomo, M., Mayor, A., Sossa-Ríos, S., Jardón, P., Galván, B., Mallol, C., & Hernández, C. M. (2023). Use-wear analysis applied in a dissected palimpsest at the Middle Palaeolithic site of El Salt (eastern Iberia): working with lithic tools in a narrow timescale. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 15(7), 92.

Binford, L. R. (1968). Early Upper Pleistocene adaptations in the Levant 1. *American Anthropologist*, 70(4), 707-717.

Binford, L. R. (1981). *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press.

Blasco, Ruth. (2011). La amplitud de la dieta cárnica en el Pleistoceno medio peninsular: una aproximación a partir de la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia) y del subnivel TD10-1 de Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos). (Doctoral dissertation, Universitat Rovira i Virgili)

Blasco, R., & Peris, J. F. (2012). Small and large game: Human use of diverse faunal resources at Level IV of Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Comptes Rendus Palevol*, 11(4), 265-282.

Blasco, R., Rosell, J., Smith, K. T., Maul, L. C., Sañudo, P., Barkai, R., & Gopher, A. (2016). Tortoises as a dietary supplement: A view from the Middle Pleistocene site of Qesem Cave, Israel. *Quaternary Science Reviews*, 133, 165-182.

Blasco, R., & Fernández Peris, J. (2020). Una diversificación temprana de la dieta cárnica: el caso de la Cova del Bolomor (MIS 9-5e, Tavernes de la Valldigna, Valencia). Departament de Prehistòria i Arqueologia de la Universitat de València.

- Carbonell, E., & Canals Salomó, A. (2022). Homo: las especies cazadoras, una visión global. En A. Canals-Salomó & E. Carbonell (Eds.), *La caza en la evolución humana: Una aproximación desde la Prehistoria: gestión, alimentación y procedimientos* (pp. 31-46). Editorial Almuzara S.L.
- Carvalho, M., Pereira, T., & Manso, C. (2018). Rabbit exploitation in the Middle Paleolithic at Gruta Nova da Columbeira, Portugal. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 21, 821-832.
- Cochard, D. (2004). *Les Léporidés dans la subsistance Paléolithique du sud de la France*. [Tesis de tercer ciclo, Université Bordeaux I, Francia].
- Yravedra, J. S. (2006). Implicaciones tafonómicas del consumo de Lagomorfos por Búho Real (*Bubo Bubo*) en la interpretación de los yacimientos arqueológicos. En *Anales de prehistoria y arqueología* (Vol. 22, pp. 33-47).
- Yravedra J.S., Gómez-Castanedo, A., Aramendi-Picado, J., Montes-Barquín, R., & Sanguino-González, J. (2016). Neanderthal and Homo sapiens subsistence strategies in the Cantabrian region of northern Spain. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 8, 779-803.
- Enloe JG (2012) Middle Paleolithic spatial analysis in caves: discerning humans from hyenas at Arcy-sur-Cure, France. *Int J Osteoarchaeol* 22:591–602
- Fa, J. E., Stewart, J. R., Lloveras, L., & Vargas, J. M. (2013). Rabbits and hominin survival in Iberia. *Journal of Human Evolution*, 64(4), 233-241.
- Fagoaga, A., Ruiz-Sánchez, F. J., Laplana, C., Blain, H. A., Marquina, R., Marin-Monfort, M. D., & Galván, B. (2018). Palaeoecological implications of Neanderthal occupation at Unit Xb of El Salt (Alcoi, eastern Spain) during MIS 3 using small mammals proxy. *Quaternary International*, 481, 101-112.
- Fagoaga, A., Ruiz-Sánchez, F. J., Galván, B., Hernández, C., & Mallol, C. (2015). El yacimiento del Paleolítico Medio de El Salt (Alcoy, Alicante) y sus faunas de microvertebrados: estudio preliminar. *Preses Petites i Grups Humans en el Passat. II Jornades d'Arqueozoologia*, 209-222.

Fernández-Jalvo, Y., Rueda, L., Fernández, F. J., García-Morato, S., Marin-Monfort, M. D., Montalvo, C. I., ... & Andrews, P. (2022). *Understanding the Impact of Trampling on Rodent Bones. Quaternary*, 5(1), 11.

Fernández Laso, M. (2010). Remontajes de restos faunísticos y relaciones entre áreas domésticas en los niveles k, l y m del abrigo romaní (capellades, barcelona, españa) (Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili).

Gabucio, M. J., Cáceres, I., Rosell, J., Saladié, P., & Vallverdú, J. (2014). From small bone fragments to Neanderthal activity areas: the case of Level O of the Abric Romaní (Capellades, Barcelona, Spain). *Quaternary International*, 330, 36-51.

Gabucio, M. J., Cáceres, I., Rivals, F., Bargalló, A., Rosell, J., Saladié, P., ... & Carbonell, E. (2018). Unraveling a Neanderthal palimpsest from a zooarcheological and taphonomic perspective. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10, 197-222.

Galván, B., Hernández Gómez, C. M., Alberto Barroso, V., Barro Rois, A., Francisco Ortega, M., & Rodríguez Rodríguez, A. (2001). Las sociedades cazadoras-recolectoras neandertalianas en los Valles de Alcoi (Alicante, España). El Salt como un centro de intervención referencial.

Galván B, Hernández CM, Mallol C, Machado J, Sistiaga A, Molina FJ, Pérez LJ, Afonso R, Garralda M.D, Mercier N, Morales JV, Sanchís A, Tarrío A, Gómez JA, Rodríguez A, Abreu I, Vidal P (2014) El Salt. Últimos Neandertales de la montaña alicantina (Alcoi, España). In: Sala R (Ed.) Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el Estrecho de Gibraltar. Universidad de Burgos and Fundación Atapuerca, pp 385–388

Gill, J. A. (2007). Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. *Ibis*, 149, 9-14

Guan, Y., Gao, X., Wang, H., Chen, F., Pei, S., Zhang, X., & Zhou, Z. (2011). Spatial analysis of intra-site use at a Late Paleolithic site at Shuidonggou, Northwest China. *Chinese Science Bulletin*, 56, 3457-3463.

Guan, Y., Gao, X., Li, F., Pei, S., Chen, F., & Zhou, Z. (2012). Modern human behaviors during the late stage of the MIS3 and the broad spectrum revolution: evidence from a Shuidonggou Late Paleolithic site. *Chinese Science Bulletin*, 57, 379-386.

- Harvati, K. (2010). Neanderthals. *Evolution: Education and Outreach*, 3, 367-376.
- Hardy, B. L., Moncel, M. H., Daujeard, C., Fernandes, P., Béarez, P., Desclaux, E., ... & Gallotti, R. (2013). Impossible Neanderthals? Making string, throwing projectiles and catching small game during Marine Isotope Stage 4 (Abri du Maras, France). *Quaternary Science Reviews*, 82, 23-40.
- Herrejón-Lagunilla, Á., Villalain, J. J., Pavón-Carrasco, F. J., Serrano Sánchez-Bravo, M., Sossa-Ríos, S., Mayor, A., ... & Carrancho, Á. (2024). The time between Palaeolithic hearths. *Nature*, 1-5.
- Huguet, R. (2022). La caza de animales de talla media y pequeña. En A. Canals-Salomó & E. Carbonell (Eds.), *La caza en la evolución humana: Una aproximación desde la Prehistoria: gestión, alimentación y procedimientos* (pp. 139-166). Editorial Almuzara S.L.
- Jones, E. L. (2006). *Prey choice, mass collecting, and the wild European rabbit (Oryctolagus cuniculus)*. *Journal of Anthropological Archaeology*, 25(3), 275-289.
- Kent Flannery, "Origins and Ecological Effects of Early Domestication in Iran and the Near East," *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*, eds. Peter J. Ucko and G.W. Dimbleby (Chicago: Aldine Publishing Co., 1969), 73-100
- Kolendrianou, M., Ligkovanlis, S., Maniakas, I., Tzortzi, M., & Iliopoulos, G. (2020). The Palaeolithic cave of Kalamakia (Mani Peninsula), Greece: new insights on the palaeoenvironment using microvertebrates and mesowear analysis of ruminant teeth. *Heliyon*, 6(5).
- Lee, R. B., Daly, R. H., & Daly, R. (Eds.). (1999). *The Cambridge encyclopedia of hunters and gatherers*. Cambridge University Press.
- Leierer, L., Jambriña-Enríquez, M., Herrera-Herrera, A. V., Connolly, R., Hernández, C. M., Galván, B., & Mallol, C. (2019). Insights into the timing, intensity and natural setting of Neanderthal occupation from the geoarchaeological study of combustion structures: A micromorphological and biomarker investigation of El Salt, unit Xb, Alcoy, Spain. *PLoS One*, 14(4), e0214955.

Lloveras, L., Moreno-García, M., & Nadal, J. (2009). *The eagle owl (Bubo bubo) as a leporid remains accumulator: Taphonomic analysis of modern rabbit remains recovered from nests of this predator. International Journal of Osteoarchaeology, 19(5), 573-592.*

Lloveras, L., Nadal, J., Moreno-García, M., Thomas, R., Anglada, J., Baucells, J., ... & Vilasís, D. (2014a). *The role of the Egyptian vulture (Neophron percnopterus) as a bone accumulator in cliff rock shelters: An analysis of modern bone nest assemblages from North-eastern Iberia. Journal of Archaeological Science, 44, 76-90.*

Lloveras, L., Thomas, R., Lourenço, R., Caro, J., & Dias, A. (2014b). *Understanding the taphonomic signature of Bonelli's Eagle (Aquila fasciata). Journal of Archaeological Science, 49, 455-471.*

Machado, J., Hernández, C. M., Mallol, C., & Galván, B. (2013). Lithic production, site formation and Middle Palaeolithic palimpsest analysis: in search of human occupation episodes at Abric del Pastor Stratigraphic Unit IV (Alicante, Spain). *Journal of archaeological science, 40(5), 2254-2273.*

Machado, J., & Pérez, L. (2016). Temporal frameworks to approach human behavior concealed in Middle Palaeolithic palimpsests: A high-resolution example from El Salt Stratigraphic Unit X (Alicante, Spain). *Quaternary International, 417, 66-81.*

Machado, J., Molina, F. J., Hernández, C. M., Tarrío, A., & Galván, B. (2017). Using lithic assemblage formation to approach Middle Palaeolithic settlement dynamics: el Salt stratigraphic Unit X (Alicante, Spain). *Archaeological and anthropological sciences, 9, 1715-1743.*

Malinsky-Buller, A., Glauberman, P., Ollivier, V., Lauer, T., Timms, R., Frahm, E., ... & Gasparyan, B. (2021). Short-term occupations at high elevation during the Middle Paleolithic at Kalavan 2 (Republic of Armenia). *PLoS One, 16(2), e0245700.*

Mallol, C., Hernández, C. M., Cabanes, D., Sistiaga, A., Machado, J., Rodríguez, Á., ... & Galván, B. (2013). The black layer of Middle Palaeolithic combustion structures. Interpretation and archaeostratigraphic implications. *Journal of archaeological science, 40(5), 2515-2537.*

- Marin-Monfort, M. D., Fagoaga, A., García-Morato, S., Sánchez, F. J. R., Mallol, C., Hernández, C., ... & Fernández-Jalvo, Y. (2021). Contribution of small mammal taphonomy to the last Neanderthal occupations at the El Salt site (Alcoi, southeastern Spain). *Quaternary Research*, *103*, 208-224.
- Martínez, D. R., Rodríguez, L. L., & Muñiz, A. M. (2020). Early development of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L. 1758): an osteometrical tool to address taphonomical and archaeozoological issues. *SAGVNTVM Extra*, *21*, 87-97.
- Martínez, J. A., & Zuberogoitia, I. (2004). Habitat preferences and causes of population decline for Barn Owls *Tyto alba*: a multi-scale approach. *Ardeola*, *51*(2), 303-317.
- Marquina, R., Fagoaga, A., Crespo, V. D., Ruiz-Sánchez, F. J., Bailon, S., Hernández, C. M., & Galván, B. (2017). Amphibians and squamate reptiles from the stratigraphic unit Xb of El Salt (Middle Palaeolithic; Alcoi, Spain): palaeoenvironmental and palaeoclimatic implications. *Spanish Journal of Palaeontology*, *32*(2), 291-312.
- Mayor, A., Hernández, C. M., Machado, J., Mallol, C., & Galván, B. (2020). On identifying Palaeolithic single occupation episodes: Archaeostratigraphic and technological approaches to the Neanderthal lithic record of stratigraphic unit xa of El Salt (Alcoi, eastern Iberia). *Archaeological and Anthropological Sciences*, *12*, 1-29.
- Mewhinney, H. (1957). *A Manual for Neanderthals*. University of Texas Press.
- Mielgo, C., Huguet, R., Laplana, C., Martín-Perea, D. M., Moclán, A., Márquez, B., ... & Baquedano, E. (2024). Intra-site spatial approaches based on taphonomic analyses to characterize assemblage formation at Pleistocene sites: a case study from Buena Pinta Cave (Pinilla del Valle, Madrid, Spain). *Archaeological and Anthropological Sciences*, *16*(1), 5
- Mikula, P., Tomášek, O., Romportl, D., Aikins, T. K., Avendaño, J. E., Braimoh-Azaki, B. D., ... & Albrecht, T. (2023). Bird tolerance to humans in open tropical ecosystems. *Nature communications*, *14*(1), 2146.
- Pavao, B., & Stahl, P. W. (1998). *Structural density assays of leporid skeletal elements with implications for taphonomic, actualistic and archaeological research*. *Journal of Archaeological Science*, *26*(1), 53-66.

- Pelletier, M. (2018). *Évolution morphométrique et Biogéographie des Léporidés dans les environnements méditerranéens au Pléistocène. Implications socio-économiques pour les sociétés humaines* (Doctoral dissertation, Aix-Marseille Université).
- Pérez, L. , Hernández, C. M., Machado, J., Mallol, C., & Galván, B. (2015). *Together but not mixed: a field approach to distinguish between rabbit bone accumulations generated by humans and raptors in a Middle Palaeolithic context (El Salt, Alicante, Spain)*. PZAF. Tarragona, España.
- Pérez, L., Sanchis, A., Hernández, C. M., & Galván, B. (2017a). Paleoeología de macromamíferos aplicada a los conjuntos zooarqueológicos de El Salt y el Abric del Pastor (Alcoy, Alicante). *Interaccions entre felins i humans*, 327
- Pérez, L., Sanchis, A., Hernández, C. M., Galván, B., Sala, R., & Mallol, C. (2017b). Hearths and bones: An experimental study to explore temporality in archaeological contexts based on taphonomical changes in burnt bones. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 11, 287-309.
- Pérez, L., Machado, J., Sanchis, A., Hernández, C. M., Mallol, C., & Galván, B. (2020). A high temporal resolution zooarchaeological approach to Neanderthal subsistence strategies on the southeastern Iberian Peninsula: El Salt stratigraphic unit xa (Alicante, Spain). *Short-Term Occupations in Paleolithic Archaeology: Definition and Interpretation*, 237-289.
- Pérez, L.(2023). Subsistencia neandertal en los valles de Alcoi: Análisis de los conjuntos faunísticos de El Salt (Alicante). *Diputación de Valencia*.
- Pérez-Ripoll, M. (1993). Las marcas tafonómicas en huesos de lagomorfos. *Estudios sobre cuaternario*, 227-231.
- Pérez-Ripoll, M. , & Valle, R. M. (2001). La caza, el aprovechamiento de las presas y el comportamiento de las comunidades cazadoras prehistóricas. In *De neandertales a cromañones: el inicio del poblamiento en las tierras valencianas* (pp. 73-98). Servicio de Publicaciones= Servei de Publicacions.
- Pérez-Ripoll, M. (2002). The importance of taphonomic studies of rabbit bones from archaeological sites. *Current topics on taphonomy and fossilization*, 3, 499-508.
- Picin, A. (2020). Short-term occupations during the early middle Paleolithic in eastern

Germany. *Short-term occupations in paleolithic archaeology: Definition and interpretation*, 73-103.

Real Margalef, C., Sanchís Serra, A., Morales Pérez, J. V., Bel Martínez, M. Á., Eixea Vilanova, A., Zilhão, J., & Villaverde Bonilla, V. (2019). Estudio de la fauna del nivel IV del Abrigo de la Quebrada y su aportación al conocimiento de la economía y el comportamiento humano en el Paleolítico medio de la vertiente Mediterránea Ibérica. *SPAL*, 28 (2), 17-49.

Real, C., Morales, J. V., Sanchis, A., Pérez, L., Pérez-Ripoll, M., & Villaverde, V. (2022). *Archaeozoological studies: New database and method base in alphanumeric codes*. *Archeofauna*, 31, 133-141.

Reynolds, T. E. G. (1991). Revolution or resolution? The archaeology of modern human origins. *World Archaeology*, 23(2), 155-166

Reynolds, T., Farr, L., Hill, E., Hunt, C., Jones, S., Gratuze, B., ... & Barker, G. (2018). Shanidar cave and the Baradostian, a Zagros Aurignacian industry. *L'anthropologie*, 122(5), 737-748.

Richter, J. (2006). Neanderthals in their landscape. *Neanderthals in Europe*, 51-66.

Rosell, J., Blasco, R., Rivals, F., Camarós, E., Arilla, M., Fàbregas, J., ... & Sánchez, C. (2014). Amagant les proves: superposicions de l'activitat de carnívors i neandertals a la Cova de les Teixoneres (Moià, Bages). II JORNADES D'ARQUEOLOGIA DE LA CATALUNYA CENTRAL 2012

Rodríguez-Hidalgo, A., Saladié, P., Marín, J., & Canals, A. (2015). *Expansion of the referential framework for the rabbit fossil accumulations generated by Iberian lynx*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 418, 1-11.

Rufà Bonache, A. (2017). *El papel de las pequeñas presas en la dieta humana del Paleolítico Medio y Superior: Una visión diacrónica desde el Valle del Ródano al Arco Mediterráneo* (Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili). Dirigida por Dr. J. Rosell Ardèvol y Dra. R. Blasco López, Departament d'Història i Història de l'Art.

Sánchez-Romero, L., Benito-Calvo, A., & Rios-Garaizar, J. (2021). Defining and characterising clusters in Palaeolithic sites: a review of methods and constraints. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 1-29.

Sanchis Serra, A. (2012). *Los lagomorfos del Paleolítico Medio en la vertiente mediterránea ibérica. Humanos y otros predadores como agentes de aporte y alteración de los restos óseos en yacimientos arqueológicos*. Museo de Prehistoria de Valencia (Trabajos Varios del SIP, 115), Valencia.

Sanchis, A. S., Pérez, J. V. M., & Ripoll, M. P. (2011). Creación de un referente experimental para el estudio de las alteraciones causadas por dientes humanos sobre huesos de conejo. In *La Investigación experimental aplicada a la Arqueología* (pp. 343-349). Universidad de Granada.

Shipman, P., & Rose, J. J. (1984). Cutmark mimics on modern and fossil bovid bones. *Current Anthropology*, 25(1), 116-117.

Slimak, L. (2024). *El Neandertal Desnudo: Comprender a la Criatura Humana / The Naked Neanderthal*. Debate.

Smith, Eric. (1983). *Anthropological Applications of Optimal Foraging Theory: A Critical Review*. *Current Anthropology - CURR ANTHROPOL*. 24. 10.1086/203066.

Spagnolo, V., Marciani, G., Aureli, D., Martini, I., Boscato, P., Boschini, F., & Ronchitelli, A. (2020). Climbing the time to see Neanderthal behaviour's continuity and discontinuity: SU 11 of the Oscurusciuto Rockshelter (Ginosa, Southern Italy). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, 1-30.

Stiner, M. (1994). Honor among thieves. A Zoological Study of Neandertal ecology.

Stiner, M. C., Munro, N. D., Surovell, T. A., Tchernov, E., & Bar-Yosef, O. (1999). Paleolithic population growth pulses evidenced by small animal exploitation. *Science*, 283(5399), 190-194.

Stiner, M. C., Munro, N. D., & Surovell, T. A. (2000). The Tortoise and the Hare: Small-Game Use, the Broad-Spectrum Revolution, and Paleolithic Demography. *Current Anthropology*, 41(1), 39-79.

Stiner, M. C. (2001). Thirty years on the "Broad Spectrum Revolution" and paleolithic demography. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(13), 6993-6996.

Stiner, M. C., & Munro, N. D. (2002). Approaches to prehistoric diet breadth, demography, and prey ranking systems in time and space. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 9, 181-214.

TENDERO, R. P., EIXEA, A., & SANCHIS, A. (2024). Arqueozoología y tafonomía de la Cova Foradada (Oliva, Valencia). Una comparativa entre conjuntos del Paleolítico medio y superior inicial. *Archivo de Prehistoria Levantina*, 35, e3.

Vallverdú, J., Allué, E., Bischoff, J. L., Cáceres, I., Carbonell, E., Cebrià, A., ... & Vaquero, M. (2005). Short human occupations in the Middle Palaeolithic level i of the Abric Romani rock-shelter (Capellades, Barcelona, Spain). *Journal of Human Evolution*, 48(2), 157-174.

Vaquero, M., & Pastó, I. (2001). The definition of spatial units in Middle Palaeolithic sites: the hearth-related assemblages. *Journal of Archaeological Science*, 28(11), 1209-1220.

Vidal-Matutano, P., Pérez-Jordà, G., Hernández, C. M., & Galván, B. (2018). Macrobotanical evidence (wood charcoal and seeds) from the Middle Palaeolithic site of El Salt, Eastern Iberia: Palaeoenvironmental data and plant resources catchment areas. *Journal of archaeological science: reports*, 19, 454-464.