



Universitat Rovira i Virgili

Departament d'Història i Història de l'Art

Màster en Arqueologia del Quaternari i Evolució Humana (Erasmus Mundus)



**International Master in
QUATERNARY AND PREHISTORY**

Tesis de Master:

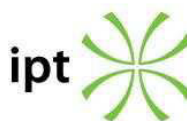
**Estrategias de consumo y procesamiento de ungulados en
el yacimiento arqueológico de la ciudad de Fardowsa
(Somalilandia)**

ADRIÁN DE LA TORRE GARCÍA

Director/s: JOSÉ YRAVEDRA SAINZ DE LOS TERREROS

PALMIRA SALADIÉ BALLESTÉ

Curso académico 2021/2022



«El destino no hace visitas a domicilio, hay que ir a por él».

~ **Carlos Ruiz Zafón**

Agradecimientos

No me imaginaba que el paso por Tarragona fuese a cambiarme tanto, pero la verdad es que haber trabajado junto a tantas personas me ha ayudado a formarme más y me ha permitido llegar hasta aquí y por eso quería agradecer su aportación.

En primer lugar, me gustaría agradecer al tribunal por leer y evaluar este trabajo con tanta dedicación y profesionalidad.

A mis directores, José por haberme dado ese empujón que necesitaba, por aportarme tanta información desde el comienzo y por hacerme ver todo lo que se puede enseñar y aprender. Palmira, que tanto me has enseñado estos años, por demostrarme como amar una profesión y ser cada día mejor.

A los directores del proyecto StateHorn del Incipit-CSIC, Alfredo y Jorge, gracias una vez más por confiar en mí para este trabajo y este proyecto.

A las personas del IPHES que me han aportado su conocimiento y ayuda este tiempo. Florent, gracias por tu colaboración y los consejos que me has dado este tiempo. A Rosa, Isa y Antonio por cada aportación enriquecedora que he recibido de vuestra parte y me ha ayudado en este trabajo.

A Edgar y Toni, porque sois grandísimos amigos y muchas gracias por haberme hecho sentir más a gusto en Tarragona este tiempo y por haber compartido juntos grandes momentos. A Javi, por las experiencias vividas, por las grandes reflexiones y por estos dos años de convivencia.

Esos grandes amigos que desde Madrid me siguen aguantando, y que confían en mi trabajo y esfuerzo y que me apoyan a seguir adelante en cada paso.

Laura, la persona que posiblemente más ha confiado en mí, más que yo mismo. Gracias por tu paciencia, tus consejos, tu tranquilidad, gracias por darme la calma que se necesita en muchos momentos. Y sobre todo muchas gracias por todo lo vivido y lo que queda por vivir.

Por último me gustaría agradecer a mi familia, mis padres Encarni y Jesús, y mi abuela Alicia, gracias por hacer que todo esto sea posible, y por apoyarme a conseguir mis objetivos. A mi hermana Natalia, porque no hay nada mejor que tener a una hermana como ejemplo a seguir, gracias por enseñarme que con trabajo, esfuerzo y constancia todo se puede lograr. A mi abuelo, que sé que me estás viendo cumplir mis objetivos y afrontar nuevos retos, gracias a los valores que me has transmitido. A todos vosotros, gracias.

Índice de Contenido

Índice de figuras.....	5
Abstract.....	9
Resumen	10
1. Introducción	11
1.1. Contexto geográfico	11
1.2. Área de estudio	14
1.3. Objetivos de la investigación	20
2. Materiales y métodos.....	21
2.1. Identificación taxonómica y anatómica.....	21
2.2. Edades de muerte	29
2.3. Índices de cuantificación	31
2.4. Fragmentación	32
2.5. Modificaciones sobre la superficie ósea	33
2.6. Análisis de microdesgaste dental	34
2.6.1. Materiales.....	35
2.6.2. Métodos	36
3. Presentación de datos	39
3.1. Representación esquelética	39
3.2. Marcas de corte	48
3.3. Cremación	59
3.4. Microdesgaste dental.....	62
4. Discusión.....	67
5. Conclusiones.....	73
6. Bibliografía.....	74
7. Anexos	81

Índice de figuras

Figura 1: Situación geográfica Somalilandia. Extraída de González-Ruibal et al., 2020. .	12
Figura 2. Mapa yacimientos arqueológicos de la región de Somalilandia. 1: Zeila; 2: Bulhar; 3: Berbera; 4: Bandar Abbas; 5: Qorgab; 6: Qubuurale; 7: Bagan; 8: Qalcadda; 9: Iskudar; 10: Fardowsa. Extraído de González-Ruibal et al., 2017.	14
Figura 3: Área y excavación año 2020. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.	15
Figura 4: Distribución espacios C-3000. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.....	16
Figura 5: Distribución Unidades Estratigráficas C-3000. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.	17
Figura 6: Unidad Estratigráfica 3021. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.	18
Figura 7. Posición contexto C-4400. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.	19
Figura 8. Disposición suelo Unidad Estratigráfica 4405. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.	20
Figura 9. Zona occipital de un cráneo de <i>Ovis aries</i>	23
Figura 10. Zona occipital de un cráneo de <i>Capra hircus</i>	24
Figura 11. Diferencias en epífisis distal de húmero entre <i>Ovis aries</i> y <i>Capra hircus</i> . Extraído de Zeder et al., 2010.	25
Figura 12. Diferencias en epífisis proximal del radio entre <i>Ovis aries</i> y <i>Capra hircus</i> . Extraído de Zeder et al., 2010.	25
Figura 13. Diferencias en epífisis distal del radio entre <i>Ovis aries</i> y <i>Capra hircus</i> . Extraído de Zeder et al., 2010.	26
Figura 14. Diferencias en el astrágalo entre <i>Ovis aries</i> y <i>Capra hircus</i> . Extraído de Zeder et al., 2010.	26
Figura 15. Diferencias en el calcáneo entre <i>Ovis aries</i> y <i>Capra hircus</i> . Extraído de Zeder et al., 2010.	27

Figura 16. Diferencias en epífisis distal del metápodos entre <i>Ovis aries</i> y <i>Capra hircus</i> . Extraído de Zeder et al., 2010.	27
Figura 17. Diferencias en la primera falange entre <i>Ovis aries</i> y <i>Capra hircus</i> . Extraído de Zeder et al., 2010.	28
Figura 18. Diferencias en la segunda falange entre <i>Ovis aries</i> y <i>Capra hircus</i> . Extraído de Zeder et al., 2010.	28
Figura 19. Evidencia de esmalte arrancado, en forma de vermiculaciones secantes en un individuo de Ovicaprido.	38
Figura 20. Gráfico de clasificación de los grupos de edad por taxón.	40
Figura 21. Vistas de un fémur correspondiente a <i>Homo sapiens</i>	40
Figura 22. Gráfico de clasificación de los grupos de edad por taxón del Contexto 3000.	42
Figura 23. Representación gráfica de las partes anatómicas según el NME en <i>Bos Taurus</i>	43
Figura 24. Representación gráfica de las partes anatómicas según el NME en Ovicapridos.	44
Figura 25. Representación gráfica de las partes anatómicas según el NME en <i>Camelus sp</i>	44
Figura 26. Cráneo de Talla pequeña con marcas de corte.	50
Figura 27. Tajo transversal en sacro de Talla pequeña.	51
Figura 28. Marcas de corte bajo la epífisis de un húmero de Talla pequeña.	52
Figura 29. Marcas de corte bajo la epífisis de un radio de Talla pequeña.	52
Figura 30. Canino de <i>Camelus sp</i> . con marca de corte.	54
Figura 31. Canino de <i>Camelus sp</i> . con marca de corte en detalle.	54
Figura 32. Tajo sobre sacro de <i>Camelus sp</i>	56
Figura 33. Tajo en detalle sobre sacro de <i>Camelus sp</i>	56
Figura 34. Cara superior astrágalo de <i>Ovis aries</i>	61
Figura 35. Cara inferior astrágalo de <i>Ovis aries</i>	61

Figura 36. Clasificación en dietas según recuento de estrías y depresiones.....	63
Figura 37. Evidencia de estrías gruesas y depresiones en un individuos de <i>Camelus sp</i> ,	64
Figura 38. Evidencia de depresiones con circunferencia irregular (gouges) en un individuo de Ovicaprido.	65
Figura 39. Evidencia de estrías cruzadas (cross scratches) en un individuo de <i>Bos taurus</i>	66
Figura 40. Clasificación de dietas según estrías y pits en La Draga. Extraído de Sierra et al. 2021.	71

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución por tallas de peso de los diferentes taxones identificados en Fardowsa.....	29
Tabla 2: Clasificación de los restos en las Unidades Estratigráficas	39
Tabla 3. Taxones identificados en Fardowsa con su correspondiente NISP y NMI.	39
Tabla 4. Representación del NMI y NMI por edades de muerte de cada uno de los Contextos arqueológicos.....	41
Tabla 5. NISP y NME por elemento anatómico. El número mínimo de cráneos ha sido calculado a partir del número de maxilares. Para identificar mandíbulas y maxilares se han tenido en cuenta también dientes aislados que han sido identificados taxonómicamente.....	45
Table 6. NISP y (NME) por elemento anatómico en cada Contexto arqueológico. El número mínimo de cráneos ha sido calculado a partir del número de maxilares. Para identificar mandíbulas y maxilares se han tenido en cuenta también dientes aislados que han sido identificados taxonómicamente.	46
Tabla 7. Representación de las marcas de corte y su % en función de las especies y tallas de peso representadas.....	48
Tabla 8. Representación de las marcas de corte y su porcentaje en función de las tallas de peso y las partes anatómicas representadas.	48
Tabla 9. Representación de los huesos termoalterados y su % en función de las Unidades Estratigráficas.....	59
Tabla 10. Representación de las partes anatómicas termoalteradas en función del taxon y la talla de peso.	59
Tabla 11. Resultados del análisis de microdesgaste dental en donde se muestran los recuentos de estrías y pits, así como la media de ambos recuentos para cada una de las muestras. Además se muestran otras características necesarias para la clasificación según la alimentación.....	62

Abstract

The works focused on the zooarchaeological and taphonomic study in the Horn of Africa area, and more specifically in the Somaliland region, are very scarce, practically non-existent. That is why this work becomes one of the first zooarchaeological and taphonomic analyzes of this period and this region, thus being a relevant study to understand the ways of life of Somaliland.

This work represents an approach to the understanding of these societies regarding the treatment of food in the twelfth century, in the process of settlement of nomadic populations. For this, a zooarchaeological study and another taphonomic study have been carried out, delving into the analysis of the cut marks in order to establish patterns of butchery in the actions of the people of this population in the processing of animals. The results indicate a specific pattern carried out on the area of the epiphysis or metaphysis, which has made it possible to suggest an incidence in the disarticulation. In addition, a study has been carried out on dental microwear in some of the taxa that appear in the site from silicone molds and by counting striations and pits in a specific space of the tooth enamel. The results of this study are very interesting, since they allow us to see the differences in the diet of the taxa, as well as the great difference in the diet of the same taxon, *Bos taurus*, between the individuals of Fardowsa and those compared with other deposits of the Iberian Peninsula. This indicates, in addition to a curious and different diet, the possibility of different ways of keeping cattle within the same settlement or the same population.

The results obtained in this work open the doors to future research and new work, not only focused on taphonomic studies but also in combination with dental microwear studies, which allow us to reach closer conclusions to represent the past, not only in Somaliland but throughout the Horn of Africa region, to learn more about the societies and populations of this area, as well as their day-to-day activities.

Resumen

Los trabajos enfocados en el estudio zooarqueológico y tafonómico en la zona del Cuerno de África, y más concretamente en la región de Somalilandia son muy escasos, prácticamente inexistentes. Es por ello por lo que este trabajo se convierte en uno de los primeros análisis zooarqueológicos y tafonómicos de este periodo y esta región, siendo por tanto, un estudio relevante para comprender los modos de vida de Somalilandia.

Este trabajo supone un acercamiento al entendimiento de estas sociedades en cuanto al tratamiento de los alimentos en el siglo XII, en pleno proceso de asentamiento de las poblaciones nómadas. Para ello se ha realizado un estudio zooarqueológico y otro tafonómico profundizando en el análisis de las marcas de corte para poder establecer patrones de carnicería en las acciones de las personas de esta población en el procesado de los animales. Los resultados indican un patrón concreto llevado a cabo sobre la zona de las epífisis o metáfisis, lo que ha permitido sugerir una incidencia en la desarticulación. Además se ha realizado un estudio sobre el microdesgaste dental en algunos de los taxones que aparecen en el yacimiento a partir de moldes de silicona y mediante el recuento de estrías y pits en un espacio concreto del esmalte del diente. Los resultados de este estudio son muy interesantes, ya que permiten ver las diferencias en la alimentación de los taxones, así como la gran distinción en la alimentación de un mismo taxón, *Bos taurus*, entre los individuos de Fardowsa y los comparados con otros yacimientos de la Península Ibérica. Esto nos indica además de una alimentación curiosa y diferente, la posibilidad de diversas formas de mantener a un ganado dentro de un mismo asentamiento o una misma población.

Los resultados obtenidos en este trabajo nos abren las puertas a futuras investigaciones y nuevos trabajos, no solo centrados en estudios tafonómicos sino en una combinación con los estudios de microdesgaste dental, que nos permiten llegar a unas conclusiones más cercanas para representar el pasado, no solo en Somalilandia sino en toda la región del Cuerno de África, para conocer más acerca de las sociedades y poblaciones de esta zona, así como sus actividades del día a día.

1. Introducción

Son muy escasos los estudios acerca de los modos de subsistencia de las poblaciones de los pastores nómadas del Cuerno de África, pero más concretamente sobre el poblamiento de la región de Somalilandia, por lo que es un tema desconocido y muy poco tratado. La posición estratégica que ocupa, suponiendo un lugar de influencia tanto europea como asiática lo convierte en un territorio importante desde un punto de vista económico, lo que hace más necesaria la intervención de profesionales para recabar información acerca de las poblaciones que ocuparon este lugar. Es por ello por lo que este estudio pretende profundizar en los modos de subsistencia de estas poblaciones escogiendo para ello un marco cronológico que comprende entre los siglos XII-XIV.

Respecto a la organización de este trabajo, después de mostrar una introducción al contexto regional y al yacimiento objeto de estudio, procederemos a mostrar los objetivos de la investigación. En el capítulo 2 expondremos los materiales y métodos empleados y en el capítulo 3 se presentarán los resultados de los análisis tafonómicos y de microdesgaste dental realizados. Por último se desarrollará un capítulo de discusión y finalmente se expondrán en otro capítulo las conclusiones y las propuestas de futuro.

1.1. Contexto geográfico

La ciudad medieval de Fardowsa es uno de los yacimientos arqueológicos excavados recientemente en Somalilandia. Somalilandia es un territorio desconocido, considerado una tierra nómada y sin asentamientos permanentes, pero en algunas ocasiones estas dos formas de vida han coexistido en el país.

Somalilandia está situada en el Cuerno de África, limitando al norte con el Golfo de Adén; al este con Puntlandia; al oeste con Djibuti; y al sur con Etiopía. (Figura 1). En la década de 1960 fue un protectorado británico, hasta 1969 cuando lograda la independencia, se unió con la Somalilandia italiana para formar la República de Somalia. Finalmente en 1991, tras el levantamiento popular llevado a cabo en Somalilandia debido al malestar provocado por las guerras civiles del país, se reconoció la República de Somalilandia y se

estableció como estado independiente de Somalia aunque actualmente no es reconocido a nivel internacional por ningún estado.

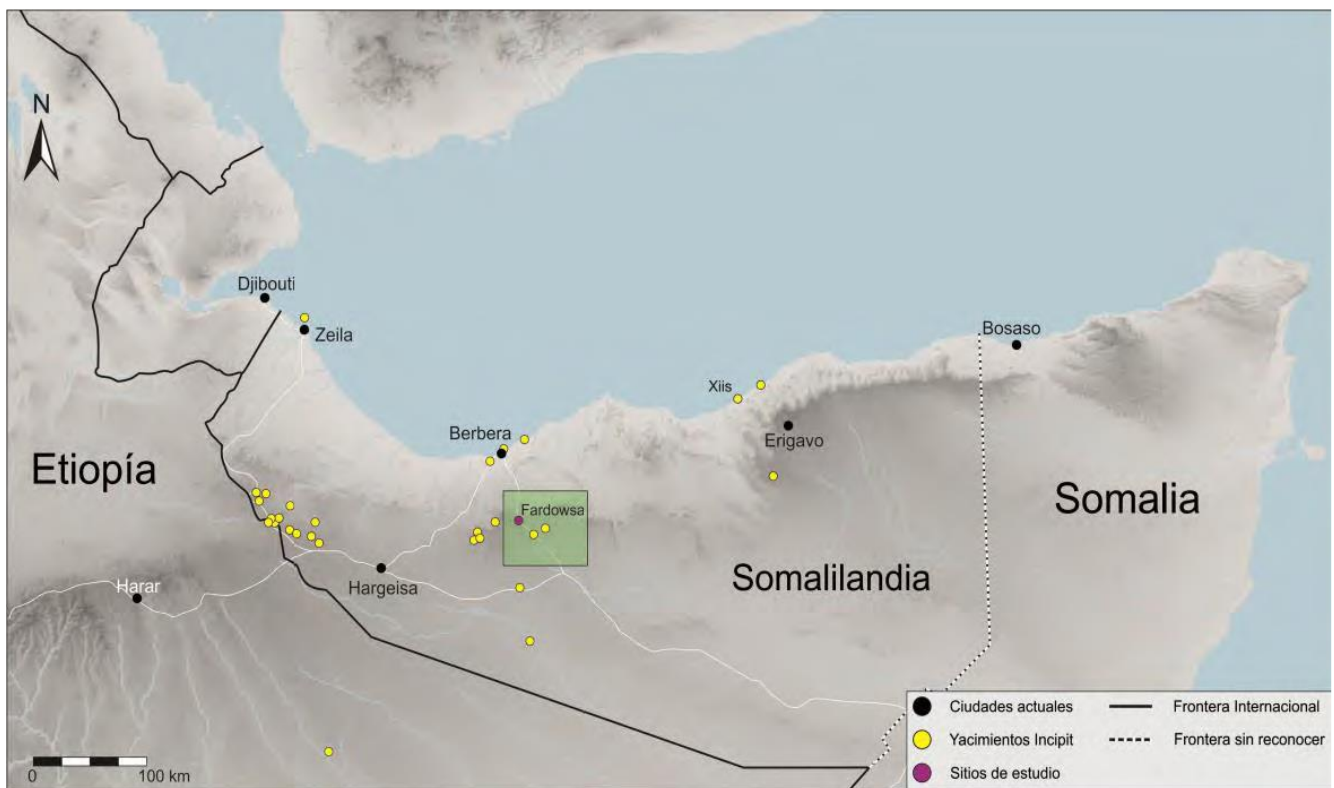


Figura 1: Situación geográfica Somalilandia. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.

Fardowsa es una ciudad medieval que se mantuvo entre los siglos XII-XIV, situada a las afueras del actual pueblo Sheikh, a 60 Km de la costa del Golfo de Adén. La ciudad de Fardowsa se encuentra posicionada en una meseta, lo que suponía una posición estratégica fundamental para el desarrollo y crecimiento económico y cultural de la ciudad y de la sociedad que la habitaba.

La población que habitaba el país de Somalilandia durante época medieval era una sociedad nómada, que había desarrollado un modo de vida permanente, principalmente desarrollado por las clases de alto estatus, como es el caso de la sociedad que se establecía en esta ciudad, algo que se ha podido establecer a través de los resultados arrojados por las excavaciones arqueológicas. A través de ellas se documentaron varias estructuras. Se trata de casas cuyo tamaño es 14 metros de largo x 12 metros de ancho. Estas dimensiones y su distribución compleja e idéntica apuntan a la existencia de élites adineradas que pudieron erigir un conjunto completo de edificios para su familia. La

existencia de élites no había sido detectada antes del hallazgo de 2020, de la ciudad de Fardowsa, en el registro arqueológico de la zona, permitiéndonos plantear algunas preguntas interesantes en relación con la sociedad medieval y sus actividades cotidianas poco conocidas en Somalilandia durante los Sultanatos de Ifat y Adal (González-Ruibal, 2020).

Las prácticas socioeconómicas y en concreto las ganaderas, de estas sociedades pueden ser de relevancia para conocer a estas sociedades. Mediante los estudios zooarqueológicos que aquí desarrollamos podremos aproximarnos al conocimiento de las mismas. Este tipo de estudios son de especial relevancia ya que son muy escasas las investigaciones sobre este tópico y las consecuentes publicaciones de resultados en este contexto geográfico y cronológico son necesarias.

La región de Somalilandia es una zona muy rica en yacimientos arqueológicos, por la zona intermedia de comercio e intercambios que supone, es por ellos que se han realizado diversos sondeos y prospecciones a lo largo de todo el territorio para tratar de hallar más información sobre las sociedades y las poblaciones que habitaban esta región hace siglos (González-Ruibal et al., 2017; González-Ruibal et al., 2021; González-Ruibal et al., 2020) (Figura 2)

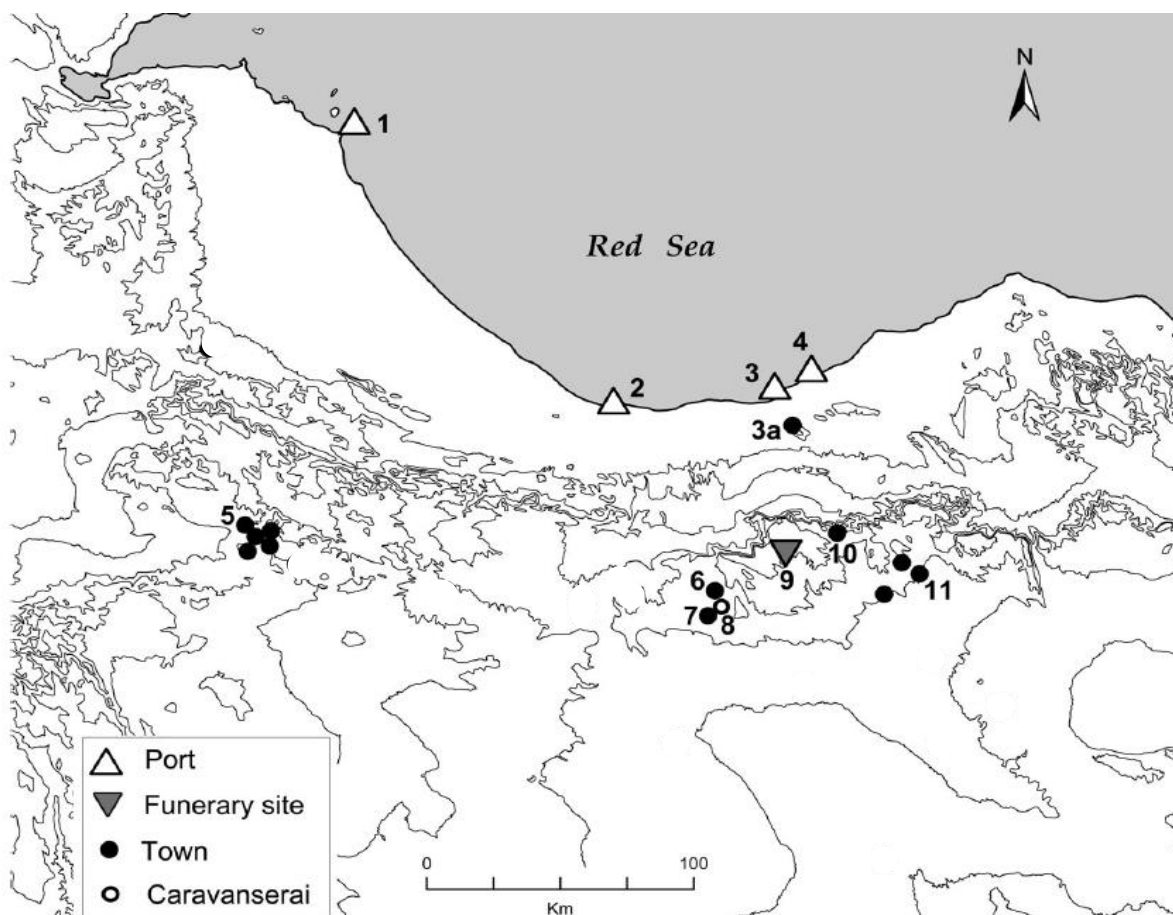


Figura 2. Mapa yacimientos arqueológicos de la región de Somalilandia. 1: Zeila; 2: Bulhar; 3: Berbera; 4: Bandar Abbas; 5: Qorgab; 6: Qubuurale; 7: Bagan; 8: Qalcadda; 9: Iskudar; 10: Fardowsa. Extraído de González-Ruibal et al., 2017.

1.2. Área de estudio

El yacimiento arqueológico de Fardowsa se localizó en el año 2001 por Fauvelle-Aymar (2011), quien además documentó algunas de las características generales del lugar. Desde el año 2015 el equipo del INCIPIT-CSIC y durante el año 2016 se excavaron dos áreas diferentes, donde se realizaron dos sondeos que corresponden con el contexto 1000 y el contexto 2000, situados al noreste y suroeste del lugar.

En la campaña de 2020 se excavó un área mayor, que presentaba dos concentraciones rectangulares que podían identificarse como construcciones. Estas diversas áreas corresponden con los contextos 3000, 4000, 5000 y 6000 (Figura 3). Cada uno de los contextos está formado por diferentes Unidades Estratigráficas, siguiendo el método de documentación de Harris.

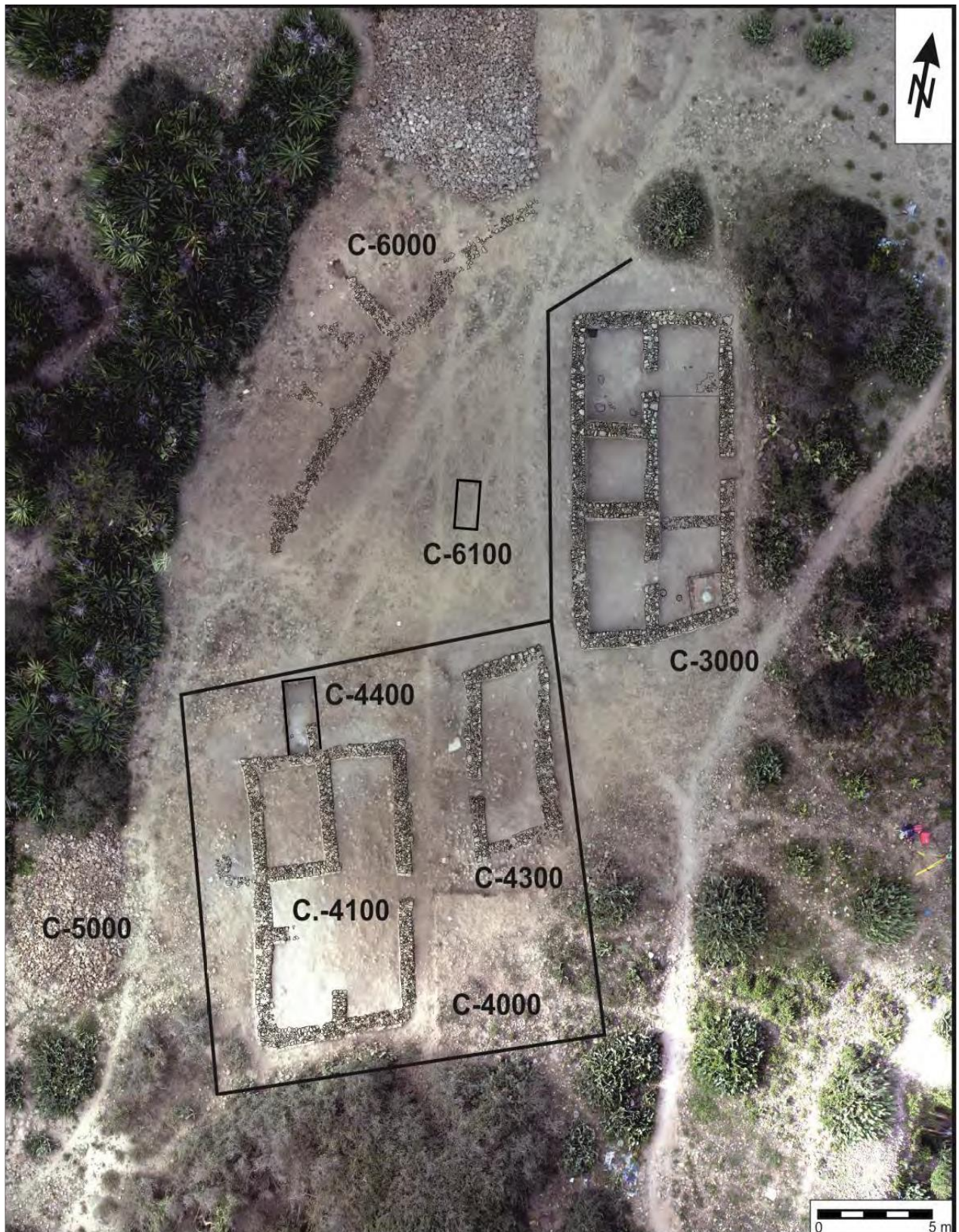


Figura 3: Área y excavación año 2020. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.

En este trabajo se ha llevado a cabo un estudio zooarqueológico de los restos encontrados en esta última campaña de excavación, constituyendo así una muestra

formada por 2433 restos repartidos en diferentes Unidades Estratigráficas (UE), que se corresponden con 3021, 3022, 3034, 4405.

El contexto 3000 es una construcción de forma rectangular con una longitud de 14 metros y una anchura de 7 metros que fue excavada en su totalidad. Esta estructura está formada por tres espacios habitacionales llamados 3A, 3B, 3C, cada uno con unas medidas diferentes. El espacio 3A cuenta con 3,9 metros de longitud y 2,6 metros de anchura; el espacio 3B es un cuadrado de 2,7 metros de lado; el espacio 3C tiene unas dimensiones de 4,6 metros de longitud y 2,6 metros de anchura. Además un cuarto espacio completa esta construcción. Este último de mayor longitud se divide en otras tres partes que fueron denominadas 3D1, 3D2 y 3D3. El espacio 3D1 tiene unas dimensiones de 4,3 metros de longitud y 2,7 metros de anchura; el espacio 3D2 alberga 3,7 metros de longitud y 2,7 metros de anchura; por último, el espacio 3D3 tiene unas dimensiones de 3,7 metros de longitud y 2,7 metros de anchura. (Figura 4).

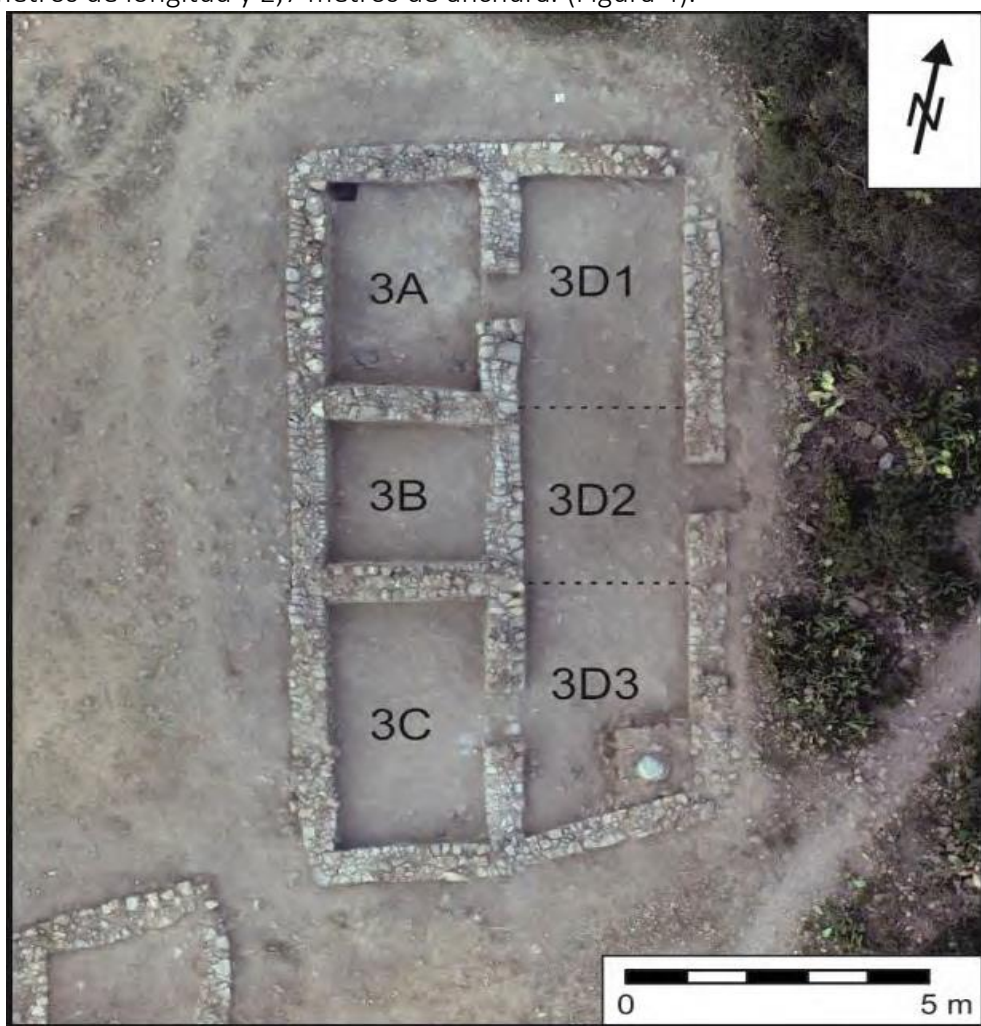


Figura 4: Distribución espacios C-3000. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.

El contexto 3000 está formado por diversas Unidades Estratigráficas entre las que destacamos aquellas en las que aparecieron restos óseos. La Unidad 3021 corresponde con un depósito dentro del espacio 3A; la Unidad 3022 es otro depósito en el espacio 3A; y por último, la Unidad 3034 corresponde con un depósito en una zanja noroeste en el espacio 3A. (Figura 5).



Figura 5: Distribución Unidades Estratigráficas C-3000. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.

La Unidad Estratigráfica 3021 se corresponde con una capa profunda, de alrededor de 20 centímetros. (Figura 6). Se encontró repleta de materiales arqueológicos, entre los que destacan los restos óseos animales.



Figura 6: Unidad Estratigráfica 3021. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.

La Unidad Estratigráfica 3022 se encuentra bajo la 3021, pero posee características diferentes. En ella se pudieron encontrar los últimos momentos de la ocupación de esta sala. Este estrato tenía un color marrón claro y estaba formado por arenas de grano fino, pero también se identificaron algunas concentraciones de carbones y cenizas, correspondientes de incendios ocasionales.

El otro contexto importante en este estudio es el C-4400, más en concreto la Unidad Estratigráfica 4405. En esta área se realizó un sondeo de tres metros de largo por un metro y medio de ancho, orientado de norte a sur y situado al norte del contexto C-4100, que adquiere una posición centrada y protagonista en las excavaciones de 2020 por ser el área que ha aportado mayor número de restos arqueológicos (Figura 7). En esta Unidad Estratigráfica presenta abundantes restos óseos pertenecientes a camellos, lo que refuerza la interpretación del recinto excavado en 2020 como un hogar adinerado con

casonas y acceso diferencial a objetos importados y alimentos especiales (González-Ruibal, 2020) (Figura 8).

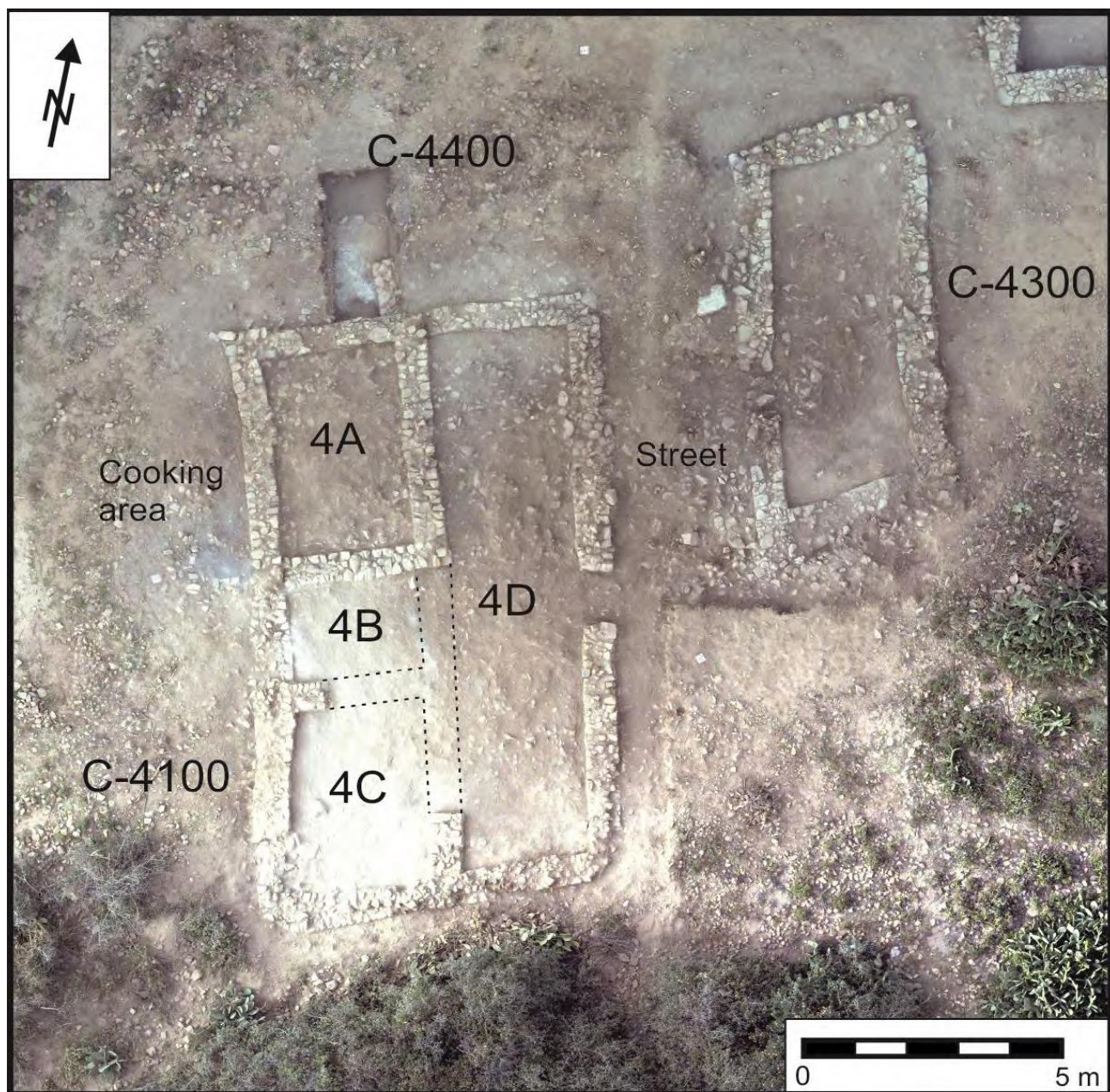


Figura 7. Posición contexto C-4400. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.



Figura 8. Disposición suelo Unidad Estratigráfica 4405. Extraída de González-Ruibal et al., 2020.

1.3. Objetivos de la investigación

Para este estudio se han fijado dos objetivos generales que serán claves para entender el comportamiento y la vida cotidiana de esta sociedad. El primer objetivo es plantear una aproximación a los patrones sociales y económicos que puede desarrollar esta sociedad a partir de los análisis zooarqueológicos. En segundo lugar, el objetivo es apreciar el comportamiento que los humanos de estas poblaciones llevaron a cabo sobre los recursos animales que poseían.

Para poder llevar a cabo estos objetivos principales se plantean otros objetivos específicos o secundarios que están en relación a cada uno de los ámbitos de estudio. En primer lugar se pretende determinar las especies animales que están representadas en el registro arqueológico del yacimiento, con especial atención en la diferenciación entre la fauna doméstica y la fauna salvaje. También pretendemos conocer cuál es la relevancia que tuvieron estos animales para la economía y el comportamiento de las poblaciones que allí vivieron.

No todas las especies animales están representadas en la misma proporción, ni eran empleadas con el mismo fin. Para la comprensión de estos aspectos se debe tener en cuenta la estación de muerte de los individuos identificados, que nos permitirá establecer la estacionalidad en el uso del asentamiento.

Los análisis tafonómicos son muy importantes en este trabajo puesto que se han determinado los modos en que los humanos de esta sociedad han desarrollado la explotación de las especies animales. El último objetivo que contribuye a la explicación de los comportamientos humanos es a través del análisis específico de la distribución y del estudio en detalle de las marcas de corte, para poder determinar los comportamientos específicos en las tareas de explotación de estos recursos animales para poder acercarnos y representar la vida en esta población.

2. Materiales y métodos

En esta investigación se ha realizado un estudio zooarqueológico y tafonómico sobre una muestra formada por 2.432 restos faunísticos del yacimiento de Fardowsa. El conjunto de restos procede de diferentes Unidades Estratigráficas. En el caso de la primera Unidad Estratigráfica, 3021, cuenta con un total de 710 restos faunísticos. En la segunda UE estudiada, 3022, se han hallado un total de 494 restos óseos animales. La tercera Unidad Estratigráfica, 3034, que es la más pequeña cuantitativamente hablando está formada por tan solo 6 restos. La última Unidad, 4405, es la que cuenta con mayor número de especímenes, pues está compuesta por un total de 1.222 restos faunísticos.

Además se ha realizado un estudio de microdesgaste dental sobre 17 restos, de los cuales 10 son de Caprinae, 4 de *Bos taurus* y 3 de *Camelus* sp.

2.1. Identificación taxonómica y anatómica

La determinación taxonómica y anatómica ha sido realizada mediante el uso de diferentes atlas de anatomía comparada (Lavocat, 1966; Pales & Lambert, 1970; Pales & Lambert, 1970; Schmid, 1972; Pales & Lambert, 1981; Martín Rodal & Blázquez Layunta,

1983; Walker, 1985; France, 2009), atlas de anatomía digital (ArchéoZoothèque; Atlas de Osteología de los Mamíferos Domésticos de la Universidad Autónoma de Barcelona) y mediante la comparación con la colección de referencia del Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES-CERCA) en Tarragona.

La identificación se ha realizado de manera taxonómica en aquellos casos en los que ha sido posible. Ha sido muy importante la determinación taxonómica de las especies *Bos taurus*, *Camelus sp.*, *Ovis aries*, *Capra hircus*, mostrando mayor detalle en la separación entre *Ovis aries* y *Capra hircus* ya que resulta más dificultoso.

Dadas las pocas diferencias existentes para diferenciar estas especies, es necesario una serie de elementos como que la conservación de los huesos sea óptima, que haya elementos diagnósticos suficientes en el hueso que permitan identificar la especie (J. Boessneck, 1969; H. Fernández, 2001; M. A. Zeder, 2010)

En cuanto al esqueleto craneal se pueden establecer algunas diferencias como pueden ser, en el cráneo se pueden observar diferencias en el occipital (Figura 9. Figura 10) y en la línea de sutura del frontal. Mientras que en el esqueleto axial se pueden observar diferencias en el canal transversal del axis y en la cara dorsal del atlas.



Figura 9. Zona occipital de un cráneo de *Ovis aries*.



Figura 10. Zona occipital de un cráneo de *Capra hircus*.

En el caso de la escápula, se ha podido diferenciar entre *Ovis aries* y *Capra hircus* por una mayor robustez en la espina escapular y en el tubérculo escapular en el caso de *Ovis aries*. Respecto al coxal se pueden observar algunas diferencias como la sínfisis púbica es más alargada y continuada en *Ovis aries*, mientras que en *Capra hircus* se puede observar que la distancia entre los isquiones es mayor.

En el apartado del esqueleto apendicular, en el caso del húmero, el tubérculo mayor de la epífisis proximal tiene una mayor longitud en *Capra hircus*, pero en *Ovis aries* se puede apreciar una mayor robustez en los epicóndilos de la epífisis distal (Figura 11). En cuanto al radio y la ulna, en la epífisis proximal, en el caso de *Ovis aries* poseen una forma redondeada en su contorno, mientras que en *Capra hircus* tiene un contorno más irregular y anguloso (Figura 12); en la epífisis distal las facetas del radio son ovaladas y alargadas en el caso de *Ovis aries*, mientras que en *Capra hircus* tienen una forma triangular y más corta (Figura 13).

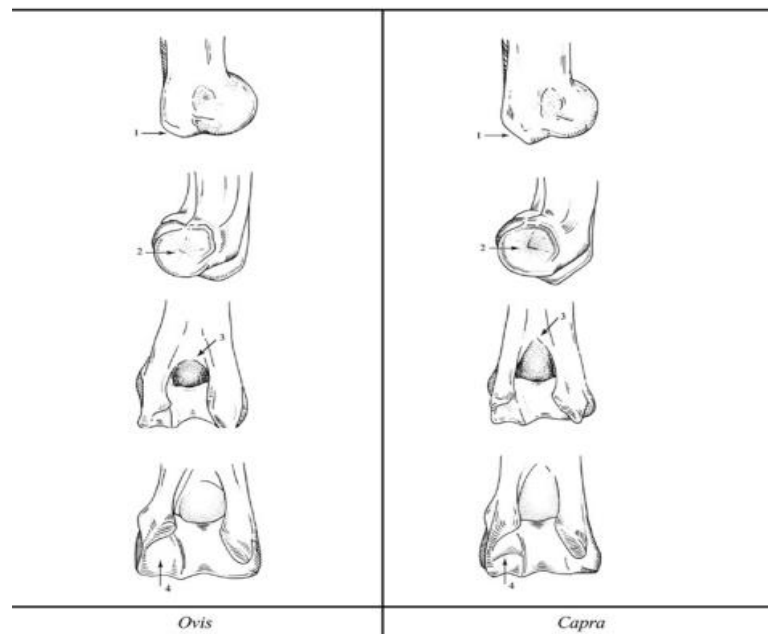


Figura 11. Diferencias en epífisis distal de húmero entre *Ovis aries* y *Capra hircus*. Extraído de Zeder et al., 2010.

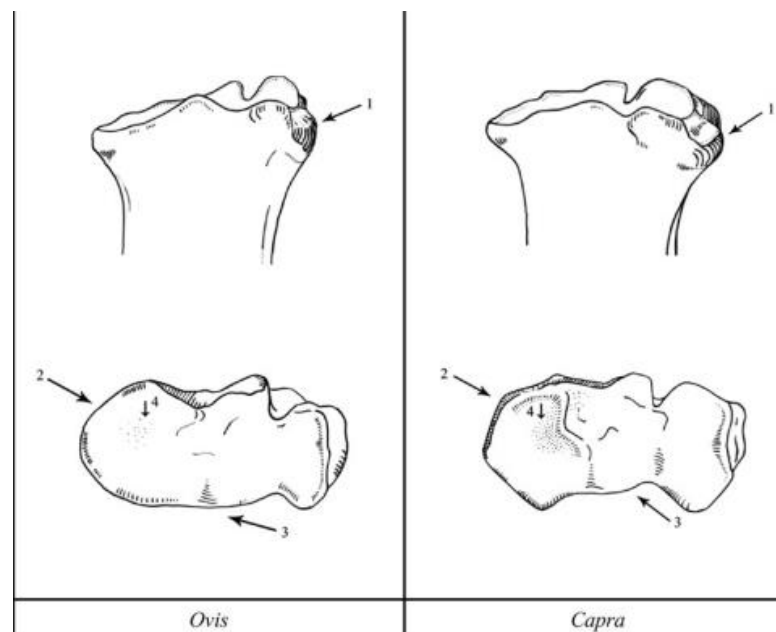


Figura 12. Diferencias en epífisis proximal del radio entre *Ovis aries* y *Capra hircus*. Extraído de Zeder et al., 2010.

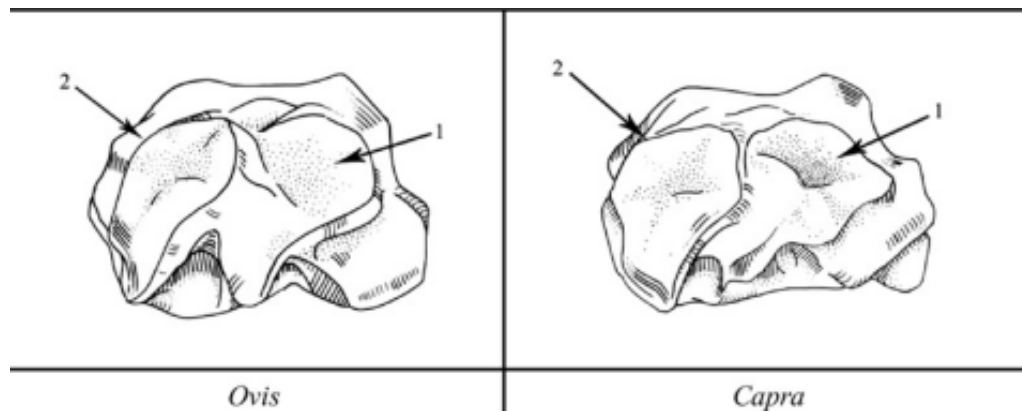


Figura 13. Diferencias en epífisis distal del radio entre *Ovis aries* y *Capra hircus*. Extraído de Zeder et al., 2010.

Respecto a los miembros traseros, en cuanto al fémur, en la epífisis proximal, el ángulo del espacio entre el trocánter mayor y la cabeza del fémur es menor en *Capra hircus* que en *Ovis aries*. En el caso de la tibia, el cóndilo lateral de la epífisis proximal posee una forma redondeada en el caso de *Ovis aries* y más irregular en el caso de *Capra hircus*, mientras que el surco extensor es más marcado y profundo en *Ovis aries*.

En el astrágalo se puede observar una diferencia de tamaño, donde el de *Ovis aries* es mayor que el de *Capra hircus*, y el espacio entre los cóndilos que forman el astrágalo es mayor y más profundo en *Ovis aries* que en *Capra hircus* (Figura 14). En cuanto al calcáneo, la tuberosidad es más robusta en *Ovis aries*, al igual que la superficie articular medial tiene una forma curva más marcada que en el caso de *Capra hircus* (Figura 15).

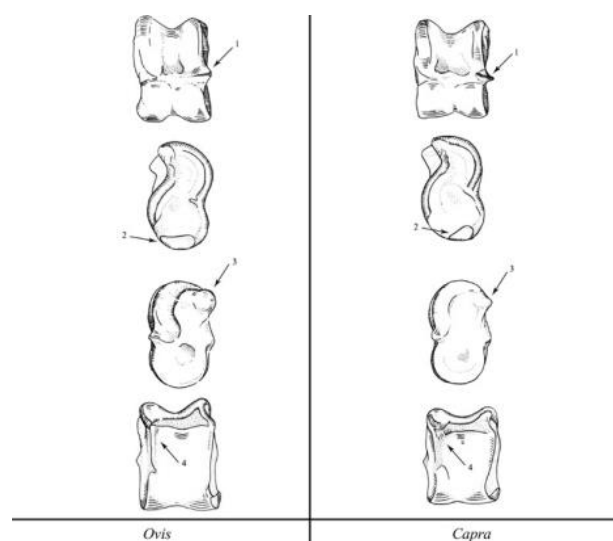


Figura 14. Diferencias en el astrágalo entre *Ovis aries* y *Capra hircus*. Extraído de Zeder et al., 2010.

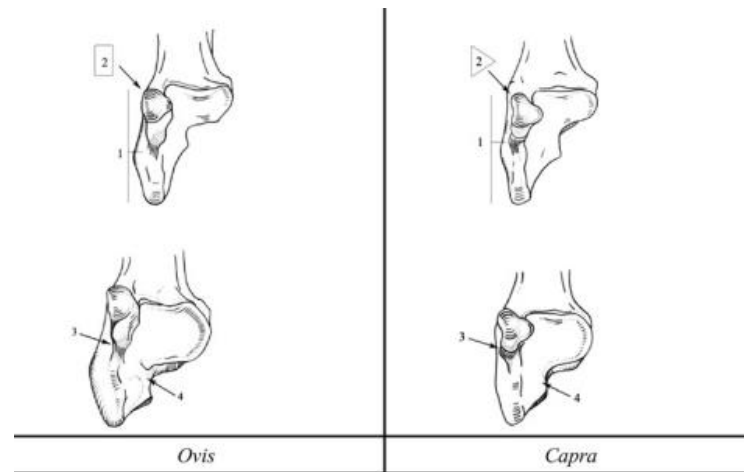


Figura 15. Diferencias en el calcáneo entre *Ovis aries* y *Capra hircus*. Extraído de Zeder et al., 2010.

En el caso de los metápodos, en la epífisis distal, los cóndilos más externos de la tróclea son de menor tamaño en *Capra hircus* y están posicionados de manera diagonal, frente a los de *Ovis aries* que son rectos (Figura 16).

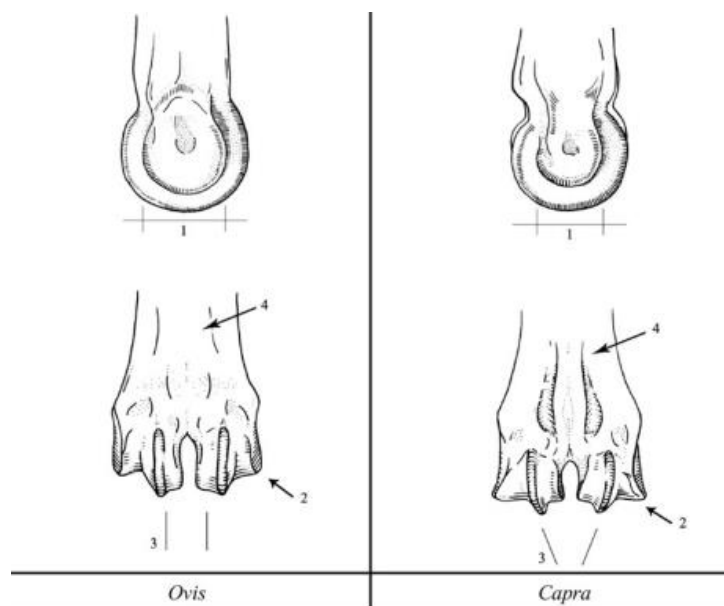


Figura 16. Diferencias en epífisis distal del metápodos entre *Ovis aries* y *Capra hircus*. Extraído de Zeder et al., 2010.

En la primera falange, en la epífisis proximal hay una mayor diferencia de altura en *Capra hircus* (Figura 17). En la segunda falange, en el caso de *Capra hircus*, la epífisis proximal es más alta y en forma puntiaguda (Figura 18). En la tercera falange, la planta de *Capra hircus* es más estrecha, en forma de punta, mientras que la de *Ovis aries* es más redondeada, además la de *Ovis aries* tiene más marcada el proceso extensor, mientras que en *Capra hircus* la forma es redondeada y no destaca.

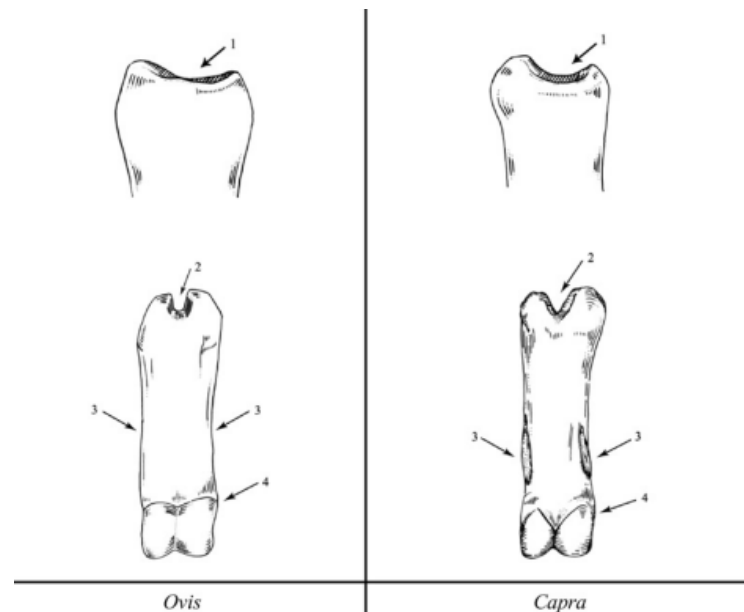


Figura 17. Diferencias en la primera falange entre *Ovis aries* y *Capra hircus*. Extraído de Zeder et al., 2010.

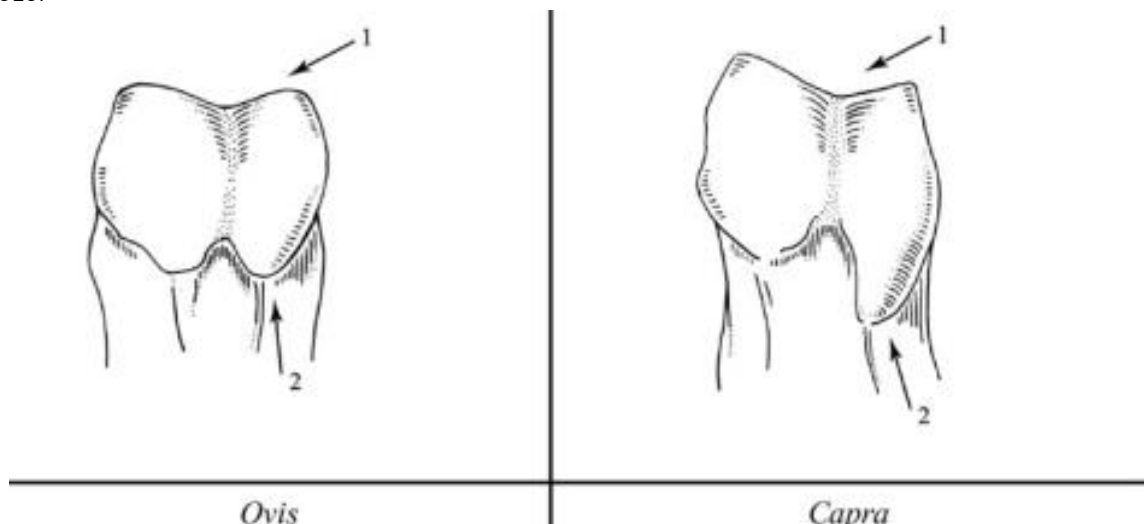


Figura 18. Diferencias en la segunda falange entre *Ovis aries* y *Capra hircus*. Extraído de Zeder et al., 2010.

Los restos no identificados dentro de la muestra han sido clasificados en función de sus características morfológicas pudiendo establecer así dos categorías:

- **Hueso plano:** son aquellos huesos pertenecientes al esqueleto craneal y al esqueleto axial postcraneal, formados por tejido esponjoso en el caso de las vértebras y costillas y cuyo canal medular es escaso, es decir, las caras del hueso están cercanas unas de otras.
- **Hueso largo:** son aquellos huesos pertenecientes al esqueleto apendicular, con un canal medular desarrollado y con mayor abundancia de tejido esponjoso en el caso de las epífisis.

Hay casos en los que los huesos no identificados taxonómicamente también deben ser clasificados dentro de categorías de tallas de peso en función del peso de los animales vivos (Bunn, 1982). Para ello se han creado una serie de grupos de tallas de peso que permiten una aproximación a los taxones representados en el yacimiento, que son las siguientes:

Talla grande	300-1.100 Kg	<i>Camelus sp.</i> adulto <i>Bos taurus</i> adulto <i>Equus sp.</i> adulto
Talla media	150-300 Kg	<i>Camelus sp.</i> infantil <i>Bos taurus</i> infantil <i>Equus sp.</i> infantil
Talla pequeña	< 150 Kg	<i>Ovis aries</i> <i>Capra hircus</i> <i>Gazella sp.</i> <i>Homo sapiens</i> Aves

Tabla 1. Distribución por tallas de peso de los diferentes taxones identificados en Fardowsa.

2.2. Edades de muerte

Los patrones de mortandad nos pueden ayudar a establecer una proximidad en cuanto a las fechas de las actividades que las sociedades realizaron sobre los recursos animales que tenían a su alcance. Identificar la edad concreta de la muerte de los animales resulta

complicado pero se puede establecer una clasificación sobre las edades de muerte para conseguir unos rangos aproximados en la edad.

Las edades de muerte de los individuos se han clasificado a partir de los restos dentales y óseos (Schmidt, 1972; Bunn & Pickering, 2010). De este modo se han podido identificar infantiles, adultos y seniles, pero para profundizar en mayor detalle, se han establecido subcategorías entre las que podemos identificar: infantil, juvenil, adulto temprano, adulto tardío y senil.

- **Infantil:** los restos dental son en su totalidad piezas deciduales, a excepción del M1 que puede aparecer con desgaste, el M2 aparece sin desgaste y el M3 en la cripta. Además, en la mayor parte de los huesos las epífisis aparecen sin fusionar.
- **Juveniles:** Las piezas dentarias permanentes empiezan su desgaste y se inicia el reemplazo de los primeros premolares pero las piezas deciduales siguen en funcionamiento, y en los huesos las epífisis comienzan a aparecer fusionadas.
- **Adulto temprano:** los dientes son definitivos pero presentan escaso desgaste en los premolares y algo mayor en los molares a excepción del tercer molar. En los restos óseos las epífisis de los huesos largos están completamente fusionadas
- **Adulto tardío:** los dientes ya definitivos, con mayor desgaste en las piezas dentarias incluido el tercer molar.
- **Seniles:** la dentición sufre un elevado desgaste sobre todo en los primeros molares pero se puede observar aumentado respecto a los adultos en el retos de piezas.

Pero en el momento de analizar la muestra se agruparán estos cinco grupos en tres, que serán: joven, adulto y senil.

2.3. Índices de cuantificación

En un yacimiento arqueológico es importante la aplicación de índices cuantitativos para poder valorar el rol especies, y las porciones y el grado de fragmentación para valorar los perfiles anatómicos y así poder estimar la composición del conjunto y su formación a través de las modificaciones tafonómicas que ha sufrido el sitio. Para ello, el primer punto es el número de restos (NR) el cual incluye el registro por completo, todos los restos identificados y no identificados. Después de este índice se puede obtener el Numero de especímenes identificados (NISP), a partir de aquellos restos que pueden ser determinados taxonómicamente.

El Número Mínimo de Elementos (MNE) corresponde con el número mínimo de partes anatómicas que se pueden identificar en el conjunto, que se calcula a partir de las porciones, lateralidad y posición del elementos. En este estudio se han tenido en cuenta las porciones a partir de un sistema numérico dividiendo el hueso en cinco partes (Saladié, 2011). En los huesos largos las porciones 1 y 5 corresponden con las epífisis mientras que la porción 2 forma parte de la epífisis en la zona proximal, la porción 3 corresponde con la epífisis en su posición medial, y por último la porción 4 corresponde con la epífisis en la zona distal. En los huesos planos, siguiendo el mismo orden, se emplea la porción 1 para la zona más proximal y la porción 5 para la zona más distal. Este sistema conceptual tiene en cuenta en sus descripciones la parte de la porción (completa o fragmentaria) que se conserva.

La repetición de las porciones y de los lados nos proporciona el resultado del MNE (Stiner, 1991; Lyman, 2008; Saladié et al, 2011). En cuanto al NME de cráneos y mandíbulas, se ha establecido a partir de la repetición de las piezas dentales, su lateralidad y edad.

Para conocer la representación de cada especie en función de los individuos que la forman, debemos calcular el Número Mínimo de Individuos (NMI) (Binford, 1978). Para ello se utilizan las secciones más abundantes, la lateralidad y las edades, es por ello, que uno de los elementos más importantes en este cálculo son las piezas dentales, ya que la aproximación a la edad de muerte es más precisa. Los dientes además debido a su composición mineral permiten una mayor conservación que otros elementos óseos.

2.4. Fragmentación

La fragmentación de los restos óseos es una de las características principales de los yacimientos arqueológicos, puesto que pueden contemplar múltiples orígenes de fracturación como pueden ser antrópico, los carnívoros o procesos físicos.

Para poder establecer el índice de fragmentación se han tenido en cuenta tanto la sección como la longitud de los huesos largos hallados en el yacimiento, en relación con un hueso completo. En cuanto a la longitud de las diáfisis se divide en valores numéricos del 1 al 4, de manera que el 1 representa 25% del hueso completo; el 2 representa entre el 25% y 50% del total; el 3 representa el 50%-75% de la longitud total; y el 4 corresponde con 75% y el total de la longitud del hueso completo (Bunn, 1983). Por otro lado, hay que tener en cuenta la sección, que también adquiere un valor numérico en función de la sección conservada, siguiendo a Bunn 1982, pero realizando una adaptación a 3 partes en lugar de 4, el número 1 corresponde con 1/3 de la sección; un número 2 corresponde con una conservación entre 1/3 y 2/3 de la sección; y un número 3 representa entre 2/3 y el total de la sección.

Además de la longitud y la sección debemos tener en cuenta el estado de los paños de fractura. Respecto al eje longitudinal se pueden clasificar en transversal, longitudinal u oblicuo; respecto al ángulo se puede clasificar entre oblicuo, recto o mixto; y por último se clasifica la superficie del paño entre suave o irregular (Villa y Mathieu, 1991).

La fracturación antrópica sobre los huesos largos y ocasionalmente sobre los planos, se suele producir mediante técnicas de percusión realizadas por humano que pueden dar lugar a muescas. Estas pueden ser de diferente tipo: muescas, muescas incompletas, muescas superpuestas o muescas opuestas. Para establecer el origen antrópico deben conservar el punto de impacto o estigmas de percusión, ya que los carnívoros pueden producir muescas y otras modificaciones similares. Del mismo modo que se pueden producir por el mismo tipo de acción lascas corticales o conos de percusión, lascas parásitas que se mantienen adheridas al fragmento de la diáfisis con la muesca (Capaldo y Blumenschine, 1994; Pickering y Egeland et al, 2005; Pickering, 2007).

Del mismo modo, las sociedades que en el pasado ocupaban este lugar empleaban herramientas de metal en sus trabajos cotidianos, por lo que otra evidencia de fragmentación son los tajos que han quedado marcados en las superficies de los restos óseos y que se realizaron durante el aprovechamientos de los animales.

2.5. Modificaciones sobre la superficie ósea

Son múltiples las modificaciones que se generan sobre la superficie de los restos óseos, pero las más características entre las generadas por las actividades humanas son las marcas de corte (Binford 1981; Potts y Shipman 1981; Shipman 1981; Shipman y Rose 1984), estigmas de percusión (White, 1992; Capaldo y Blumenschine, 1994), las alteraciones producidas por el fuego y mordeduras. Pero para poder observarlas es necesario el uso de herramientas microscópicas, en este caso una lupa binocular, así como para tomar las medidas necesarias tanto de las marcas de corte como de las marcas de diente se ha necesitado un calibre digital.

Las marcas de corte por lo general son estrías finas con una sección en forma de “V”, pero pueden aparecer orientadas de manera oblicua, transversal o longitudinal (Potts and Shipman, 1981). Las marcas de corte pueden ser de diversos tipos, en función de la forma y la orientación, por ello se puede dividir en: incisiones, tajos, raspados y aserrados (Binford, 1981; Wilson, 1982; Blumenschine y Selvaggio, 1988; Lyman, 1994; Lyman, 2008). Además del tipo de marca de corte, también es importante conocer en qué tipo de actividad se produjeron las marcas y por ello podemos diferenciar entre: descarnación, desarticulación, desollado, evisceración y extracción de la piel (Binford, 1981; Nilssen, 2000)

Otra de las características que quedan reflejadas en la superficie ósea que se puede relacionar con la actividad humana son las alteraciones térmicas producidas por la incidencia del fuego. Generalmente produce cambios en la coloración de los huesos, agrietamiento en la cortical de los mismos, disminución de tamaño, incluso su desintegración. Para ello se han clasificado los huesos en función de la coloración

provocada tras la incidencia del fuego sobre ellos y se han asignado a 5 grados diferentes (Cáceres, 2002).

- **Grado 1:** rubefactado ligero con escasos y pequeños moteados de color marrón.
- **Grado 2:** rubefactado completo, con un tono marrón homogéneo en la superficie ósea.
- **Grado 3:** hueso carbonizado con color negro.
- **Grado 4:** transición entre el carbonizado y el calcinado, coloración gris.
- **Grado 5:** el hueso aparece calcinado con coloración blanca.

Hay ocasiones en las que los humanos no emplean las herramientas para el procesamiento de los recursos animales, sino que emplean sus piezas dentales para ello, y esto deja evidencias sobre los restos óseos en forma de mordeduras. A partir de estas mordeduras se ha de estudiar el tipo de marca que ha quedado evidenciada en el hueso. En el caso de las mordeduras humanas se pueden apreciar las improntas, que generalmente se producen sobre el tejido esponjoso, provocando un colapso de la cortical ósea hacia el interior, dejando de esta manera una marca con la forma del diente. (Binford, 1981; Saladié, 2013).

En las modificaciones postdeposicionales, se han encontrado diversas marcas o evidencias, que han sido clasificadas durante el análisis en función de su causa, la presencia de alteración aérea o weathering siguiendo a Behrensmeyer (1978) para el pulido y tramplado siguiendo a Behrensmeyer (1986) y Olsen y Shipman (1988), las concreciones óseas o alteraciones de manganeso y las alteraciones por raíces o vermiculaciones basándose en Binford (1981) y García (2014).

2.6. Análisis de microdesgaste dental

En este estudio se ha realizado la técnica del microdesgaste dental, estudio el cual, mediante el uso de un microscopio electrónico o un microscopio óptico se puede identificar y cuantificar las microtrazas existentes en la superficie del esmalte (Mainland,

1998; Solounias y Semprebon, 2002). Estas trazas son consecuencia de la abrasión que se produce en el esmalte a partir de las últimas ingestas realizadas por los animales, en las últimas semanas o los últimos días. Dichas trazas pueden ser ocasionadas por el alimento o por partículas exógenas ingeridas durante la alimentación (Grine, 1986). De la misma manera también pueden reflejarse trazas en el esmalte debido a procesos tafonómicos, que se pueden diferenciar de los producidos durante la masticación (King et al., 1999).

Estos análisis se han podido llevar a cabo gracias a los estudios previos en los cuales se han observado las microtrazas que están presentes en el esmalte de animales modernos de cuales se desconocía la dieta (Mainland, 1998; Solounias y Semprebon, 2002; Rieau, 2014).

La técnica permite clasificar a los animales analizados en diferentes categorías en función del número de estrías (scratches) y depresiones (pits) cuantificados en la superficie del esmalte. Por lo tanto, los herbívoros se pueden clasificar como animales de pasto (grazers) o como ramoneadores (browsers). Los primeros se alimentan de la hierba y vegetación baja de la familia de las gramíneas; los segundos comen hojas, brotes o vegetación más alta generalmente de plantas leñosas como árboles, arbustos o herbáceas. Existe un tercer grupo que incluye las especies con una alimentación mixta, que corresponde a un cambio de alimentación en función de movimientos regionales o variaciones estacionales (Solounias y Semprebon, 2002).

Para determinar si un individuo está en una categoría u otra se ha establecido una serie de rangos a partir de las variables cuantificables de estrías y depresiones. La clasificación consiste en categorizar al individuo como ramoneador, en el caso de que el número de estrías esté entre 0 y 17; y como pasedor, si posee más de 17,5 estrías.

2.6.1. Materiales

Las muestras arqueológicas incluyen los primeros, segundos y terceros molares, tanto inferiores como superiores, aunque también algunos cuartos premolares, siguiendo las recomendaciones de Kafis et al. (2017). De todo el material dental disponible, se

descartaron los que presentabas fracturas o concreciones sedimentarias en el esmalte y que imposibilitaban el análisis del microdesgaste, así como alteraciones tafonómicas de las cuales no se ha podido establecer qué tipo de agente es el responsable ya que no se ha podido determinar la relación entre los agentes tafonómicos y el impacto de este en el esmalte dental.

Se han realizado moldes de resina sobre 17 restos, de los cuales 10 son de Caprinae, 4 de *Bos taurus* y 3 de *Camelus* sp.

2.6.2. Métodos

Para poder realizar este análisis se realizó una observación sobre unos moldes de resina de las piezas dentarias. En primer lugar se realizaron los moldes en negativo de los dientes con una silicona de alta resolución (Provil® novo Light CD) para la zona del esmalte, y de baja resolución (Provil® novo Putty) para el resto del diente. De esta manera se obtiene un recipiente o contenedor donde introducir la resina epoxi pura transparente (C.P. Química CPOX P 1060/A y CPEN 1585/B) para obtener así las réplicas en positivo. Esta técnica a parte de no ser destructiva solventa el problema de la reflexión de la luz sobre la muestra, y además se puede realizar el estudio la cantidad de vez que se desee sin depender del material arqueológico. (Solounias y Semprebon, 2002; Gallego et al., 2017).

Esta técnica puede ser aplicada empleando metodologías distintas, tanto en instrumentos como el método de cuantificación. En nuestro caso, basándonos en Solounias y Semprebon (2002), se ha utilizado una lupa binocular a 35 aumentos ya que permite el análisis de manera más ágil y económico.

En este estudio se ha utilizado la categorización del microdesgaste establecida por Solounias y Semprebon (2002) en cuanto a la base de variables cuantitativas y cualitativas. Las variables cualitativas son:

1. Estrías (scratches): las estrías se forman en la superficie del esmalte dental como consecuencia del consumo de vegetales. Unas estrías pueden ser más finas, otras más gruesas, en función de la alimentación.

2. Depresiones (pits): el número de depresiones formadas en el esmalte depende del tipo de dieta llevada a cabo. Son circunferencias regulares.
3. Depresiones de circunferencia irregular (gouges): son de mayor tamaño que las depresiones mencionadas y descritas anteriormente. Aparecen con menor frecuencia y sus bordes son irregulares, no una circunferencia perfecta. Están vinculados a dietas con una gran cantidad de sedimento ingerido durante la alimentación.
4. Depresiones grandes (large pits): son de mayor tamaño que las depresiones mencionadas al principio, pero mantienen una misma forma regular. Suele estar vinculado a los grupos de alimentación ramoneadora.
5. Estrías cruzadas (cross scratches) son las estrías que presentan una dirección diferente a la mayoría, cruzando su trazado respecto a estas de manera secante. Suele ser producto de la ingesta de alimentos más duros como la corteza o raíces. Es importante diferenciarlas de otras marcas que pueden producir procesos tafonómicos que también aparecerían de manera secante a las estrías principales.
6. Rango de grosor de las estrías o SWS (scratch width score) Se han establecido cuatro categorías para clasificar el grosor de las estrías (Solounias y Semprebon, 2002; Semprebon et al., 2004; Semprebon y Rivals, 2007) numeradas del 0 al 3 de más estrechas a más gruesas. SWS 0: donde predominan las estrías finas; SWS 1: donde las estrías finas y las gruesas están en proporciones iguales; SWS 2: donde predominan las estrías gruesas sobre las finas; SWS 3: donde únicamente se observan estrías gruesas.

Las estrías más gruesas están relacionadas con las especies pacedoras que le alimentan de plantas C4 y con ello de las partes más rígidas y duras de estas plantas, así como los tallos.

Las estrías y las depresiones se identifican y cuantifican dentro de una cuadrícula de 0,16 milímetros cuadrados, posicionada en uno de los oculares de la lupa binocular. Para poder cuantificar las depresiones grandes, las depresiones de circunferencia irregular y las estrías cruzadas se determina la presencia o ausencia de estas durante el análisis realizado sobre la superficie del esmalte.

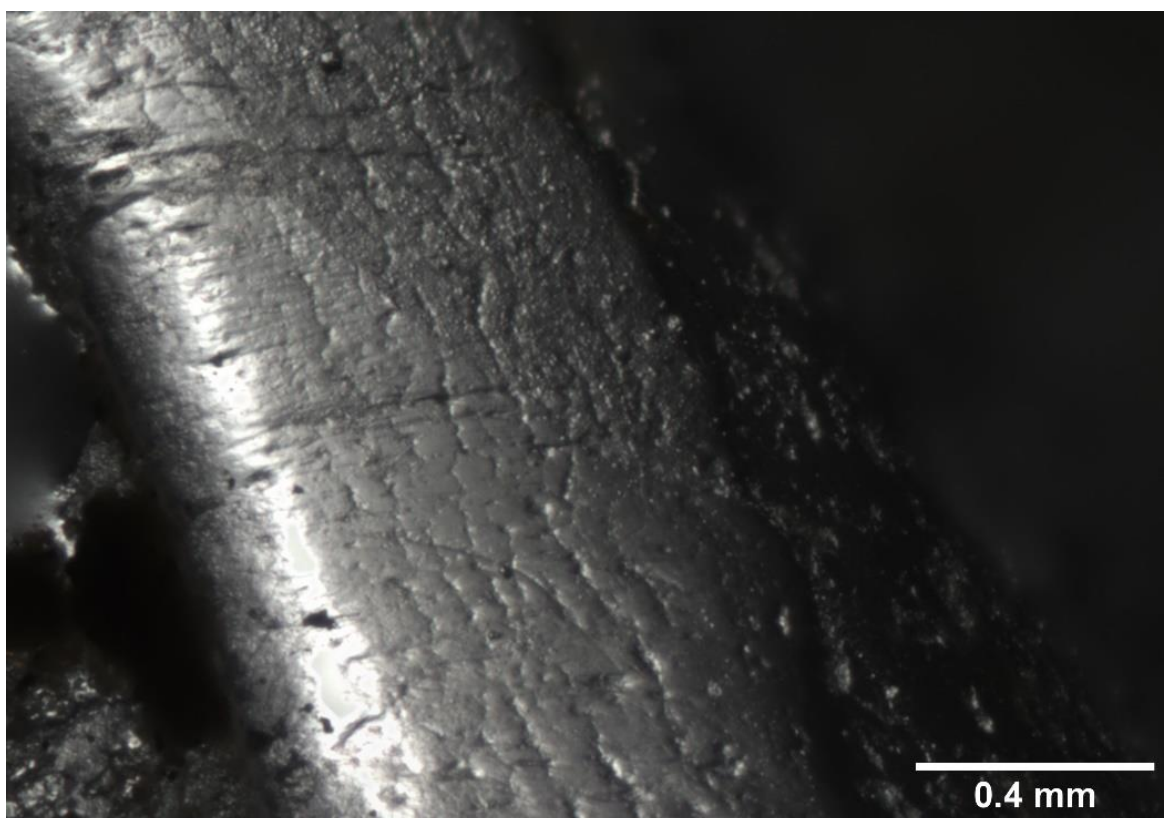


Figura 19. Evidencia de esmalte arrancado, en forma de vermiculaciones secantes en un individuo de *Ovicaprido*.

Otro de los elementos que pueden verse durante el análisis del microdesgaste dental son los prismas de esmalte levantado o arrancado (plucked prisms), lo cual deja una evidencia visual con unas líneas de depresiones en orientación distinta a la de las estrías (Figura 19).

Una vez obtenidos los datos a través del microscopio, se ha procedido al tratamiento de dicha información utilizando el programa R (Hammer et al., 2001) y el código MicrowearBivaR (Rivals, 2019) que permite caracterizar la alimentación de muestras arqueológicas por comparación con especies de ungulados actuales.

3. Presentación de datos

3.1. Representación esquelética

El yacimiento de Fardowsa ha proporcionado 2.430 restos óseos, los cuales pertenecen a diferentes Unidades Estratigráficas. La UE 3021 cuenta con 710 restos, la UE 3022 con 494, la UE 3034 con 6 restos, y la UE 4405 con 1301 restos.

UE's	NR
3021	710
3022	494
3034	6
4405	1301

Tabla 2: Número de restos (NR) por Unidades Estratigráficas (UE).

A nivel taxonómico se han identificado 1749 restos, lo que supone el 72% del total de restos analizados. En cuanto a la diversidad taxonómica, teniendo en cuenta el NISP, predomina el grupo Ovicaprini, el cual está formado por rebaños mixtos de ovejas y cabras, por encima de *Bos taurus* y *Camelus sp.* También han sido identificados restos de *Homo sapiens*, aves y malacofauna (Tabla 3).

NSP TOTAL			NMI POR EDADES			
TAXÓN	NSP	%NSP	NMI	Senil	Adulto	Joven
<i>Bos taurus</i>	286	16,35%	12	1	8	3
<i>Camelus</i>	147	8,40%	7	2	3	2
Ovicaprini	1172	67,01%	25	1	16	8
<i>Capra hircus</i>	59	3,37%	6		4	2
<i>Ovis aries</i>	78	4,46%	11		4	7
<i>Homo sapiens</i>	1	0,06%	1		1	
Aves	4	0,23%	1		1	
Malacofauna	2	0,11%	2		2	
Total determinado	1749	100%	65	4	39	22
Talla muy pequeña	4	0,16%				
Talla pequeña	288	11,85%				
Talla grande	380	15,64%				
Indeterminados	9	0,37%				
Total	2430	100,00%				

Tabla 3. Taxones identificados en Fardowsa con su correspondiente NISP y NMI.

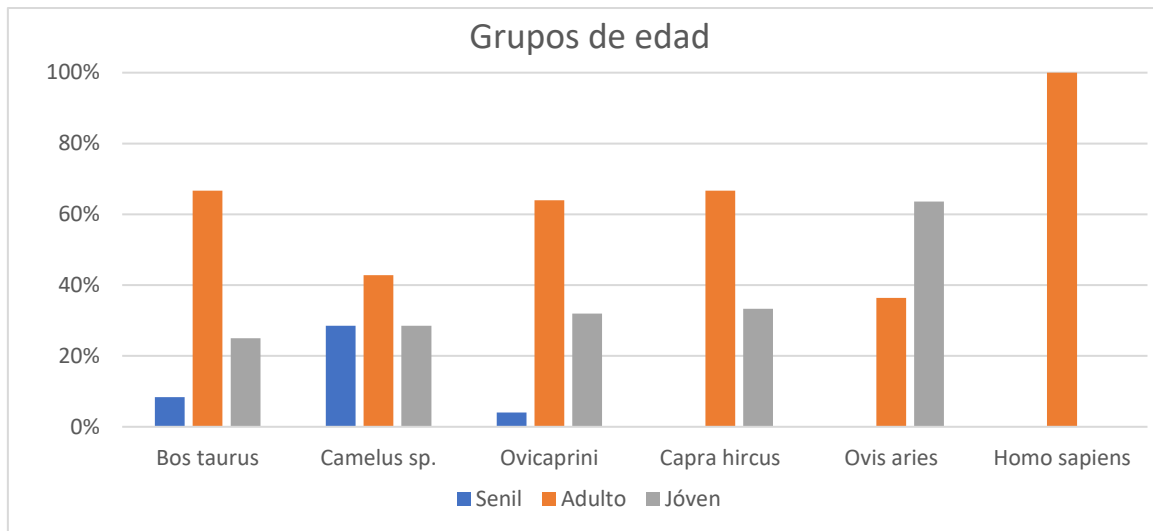


Figura 20. Gráfico de clasificación de los grupos de edad por taxón.

En cuanto al NMI se puede observar la predominancia del grupo *Ovicaprini* con un mínimo de 25 individuos, seguido por *Bos taurus* con 12 individuos. En este caso *Camelus sp.* queda con un número inferior debido a que en el Contexto 3000 tan solo se ha podido identificar un individuo (Figura 22). Destaca la presencia de un individuo de *Homo sapiens* por un resto correspondiente a un fémur, en el contexto 4400 (Figura 20. Figura 21) y la presencia de aves y malacofauna en el contexto 3000 (Tabla 3, Tabla 4).



Figura 21. Vistas de un fémur correspondiente a *Homo sapiens*.

Respecto a la edad de muerte de los animales, en números general predominan los adultos con un total de 39 individuos frente a los 22 juveniles y 4 ancianos. Pero en algunos casos específicos como en el grupo Ovicaprini, la diferencia es del doble, con 16 individuos adultos frente a 8 individuos juveniles y tan solo 1 anciano. Al igual que ocurre con *Bos taurus* donde los adultos son 8 individuos, los juveniles 3 y los seniles 1 (Figura 17).

Lo destacable es que a excepción de 4 individuos, hay un número muy bajo de individuos seniles, aunque donde mayor número de individuos seniles hay es en *Camelus sp.*

Otro aspecto que resalta es la variedad en la edad de los individuos de *Camelus sp.*, donde no ocurre como en otros taxones, sino que en el contexto 4400 hay la misma representación de individuos jóvenes, adultos y seniles (Tabla 4).

NMI POR CONTEXTO								
CONTEXTO 3000					CONTEXTO 4400			
Taxones	NMI total	Senil	Adulto	Joven	NMI total	Senil	Adulto	Joven
<i>Bos taurus</i>	5	1	3	1	7		5	2
<i>Capra hircus</i>	5		3	2	1		1	
<i>Ovis aries</i>	8		2	6	3		2	1
Ovicaprini	12		7	5	13	1	9	3
<i>Camelus sp.</i>	1		1		6	2	2	2
<i>Homo sapiens</i>					1		1	
Aves	1		1					
Malacofauna	2		2					
Total	34	1	19	14	31	3	20	8

Tabla 4. Representación del NMI y NMI por edades de muerte de cada uno de los Contextos arqueológicos.

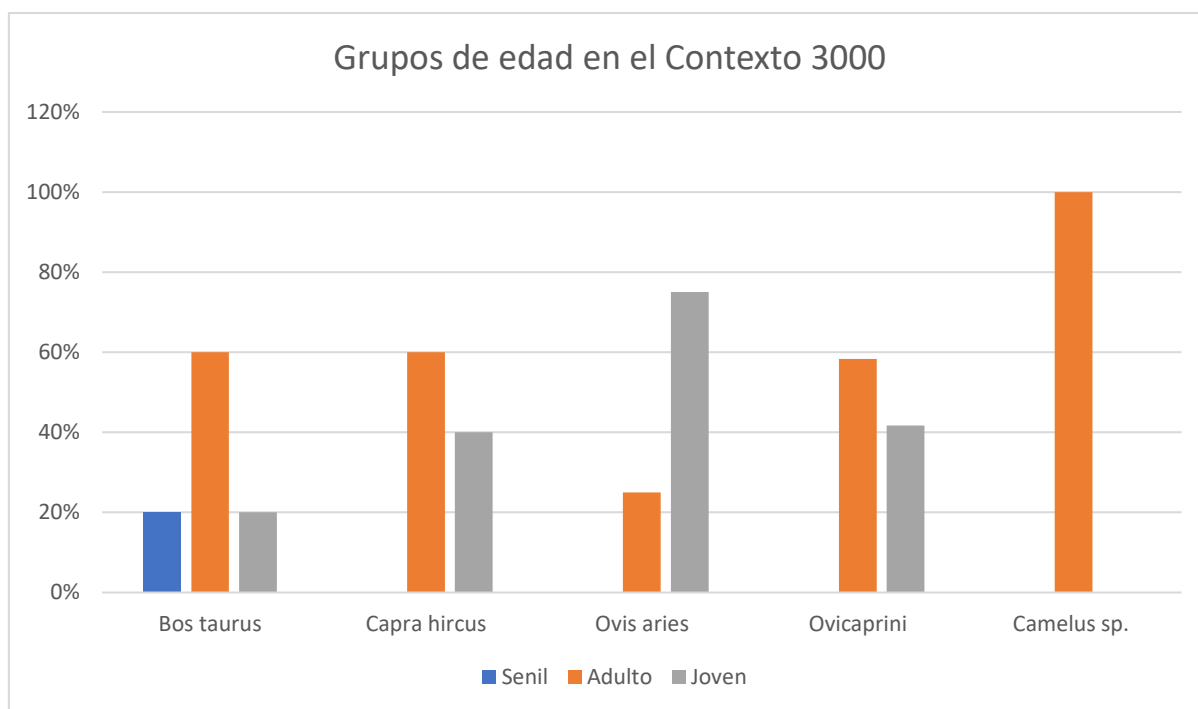


Figura 22. Gráfico de clasificación de los grupos de edad por taxón del Contexto 3000.

Según el cálculo del NME Ovicaprini sigue siendo más abundante, seguido de *Bos taurus* y *Camelus sp.* En los dos Contextos arqueológicos, 3000 y 4400 se observa de la misma manera, la predominancia de Ovicaprini por encima de los demás, pero en el contexto 3000 *Camelus sp.* ya no ocupa una posición secundaria, sino que hay menor cantidad que en el contexto 4400 (Tabla 5, Tabla 6).

En cuanto a la distribución de carácter general entre los elementos craneales, axiales y apendiculares es bastante irregular en todos los taxones. El esqueleto craneal cuenta con un mínimo de 43 restos. El esqueleto axial tiene un mínimo de 193 restos óseos. Por último, el esqueleto apendicular, el más amplio, cuenta con un mínimo de 411 restos (Tabla 5).

En cuanto a las partes anatómicas más representadas a niveles generales destacan las vértebras, donde el número mínimo de elemento es 92; seguido de las primeras falanges con 56; y en tercer lugar el fémur con 51. Por el contrario, las partes menos representadas son los tarsales, con un número mínimo de 12, seguido de los metatarsos con 15 elementos mínimo y en tercer lugar, cráneo, ulna, astrágalo y metápodos con 17 (Tabla 5).

Existe un gran equilibrio entre los elementos traseros y los elementos delanteros. Los elementos delanteros están formados por un mínimo de 135 elementos, mientras que los elementos traseros están formados por un mínimo de 148 (Tabla 5).

De manera particular en *Bos taurus* los elementos más representativos son el fémur y la tibia, con un NME de 15 y 11 respectivamente. En tercer lugar son varios los elementos que poseen un mínimo de 9 elementos como las vértebras, los coxales, los húmeros y los tarsales (Figura 23).

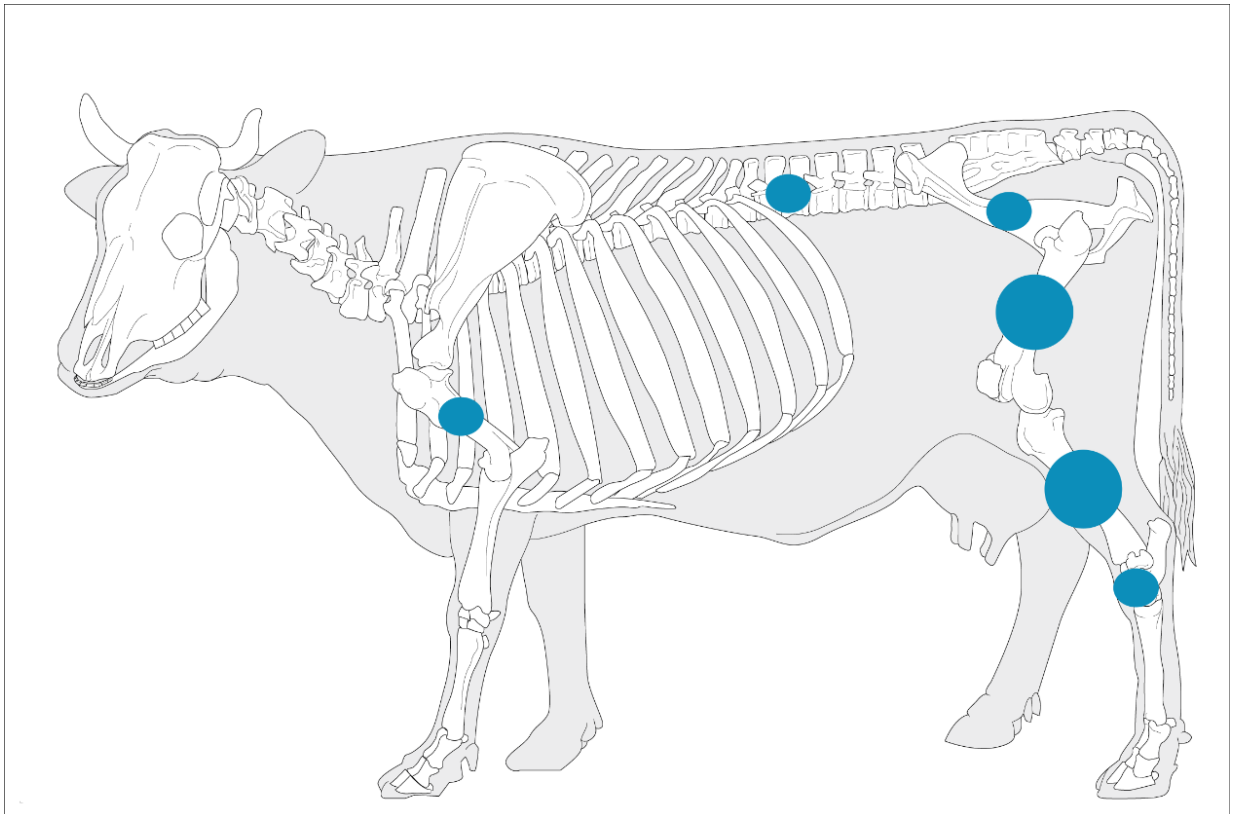


Figura 23. Representación gráfica de las partes anatómicas según el NME en *Bos Taurus*.

Del mismo modo, en los Ovicapridos ocupan el puesto más representativo las vértebras con 65 elementos mínimo, seguido de las falanges 1ª que cuenta con mínimo 47 elementos, y por último fémur, escapula, húmero, radio y falanges 2ª (Figura 24).

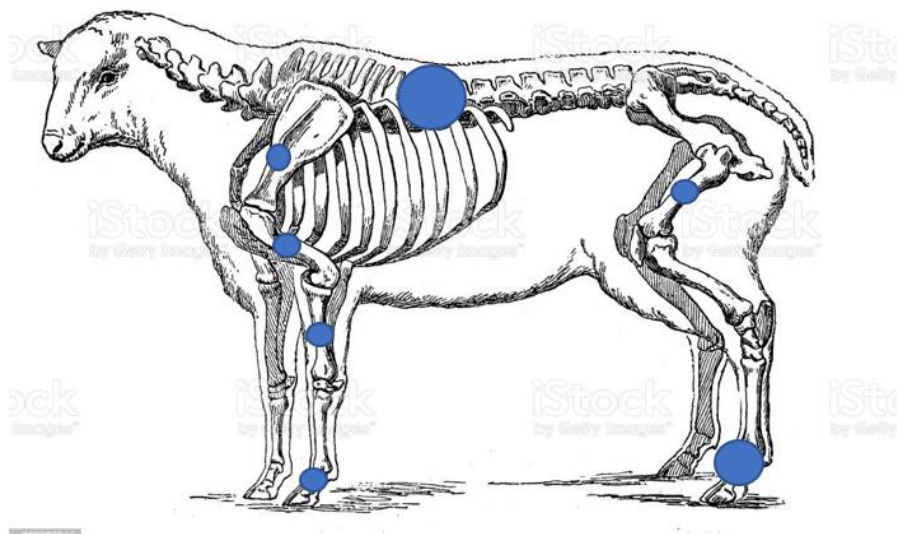


Figura 24. Representación gráfica de las partes anatómicas según el NME en Ovicapridos.

En el caso de *Camelus sp.*, la parte anatómica más representativa son las vértebras, con un mínimo de 17 elementos, seguido de las mandíbulas con mínimo 8 elementos, y por último son varias las partes anatómicas que aparecen representadas por un mínimo de 3 elementos como el cráneo, la escápula, el astrágalo, el calcáneo y los metacarpos y metatarsos (Figura 25).

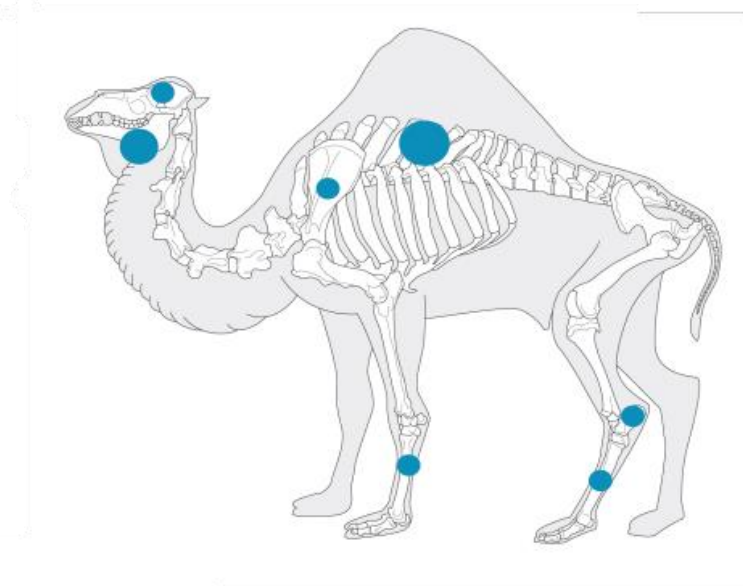


Figura 25. Representación gráfica de las partes anatómicas según el NME en *Camelus sp.*

NISP (NME)								
	<i>Bos taurus</i>	<i>Capra hircus</i>	<i>Ovis aries</i>	Ovicapriini	<i>Camelus</i>	<i>Homo sapiens</i>	Aves	Total
Asta/Cuerno	1 (-)			5 (-)				6 (-)
Cráneo	7 (2)		5 (1)	103 (11)	11 (3)			126 (17)
Mandíbula	17 (6)		2 (-)	81 (12)	18 (8)			118 (26)
Costilla	8 (3)			146 (17)	6 (2)			160 (22)
Vértebra	47 (9)			252 (65)	63 (17)		1 (1)	363 (92)
Coxal	17 (9)	4 (4)	1 (1)	46 (27)	2 (2)			70 (43)
Escápula	20 (6)	5 (5)	3 (3)	34 (19)	4 (3)			66 (36)
Húmero	27 (9)	2 (2)	7 (5)	79 (21)	1 (1)		1 (1)	117 (39)
Radio	21 (8)	1 (1)	11 (10)	44 (18)	1 (1)			78 (38)
Ulna	9 (5)		2 (2)	12 (8)	2 (2)			25 (17)
Carpales	7 (7)			14 (14)				21 (21)
Fémur	27 (15)	1 (1)	3 (3)	66 (30)	2 (1)	1 (1)		100 (51)
Tibia	20 (11)	1 (1)	4 (4)	55 (18)				80 (34)
Astrágalo	2 (2)	2 (2)	9 (9)	1 (1)	3 (3)			17 (17)
Calcáneo	5 (5)	4 (4)	10 (10)	9 (9)	3 (3)			31 (31)
Tarsales	9 (9)			3 (3)				12 (12)
Metacarpo	10 (6)	1 (1)	2 (2)	20 (8)	7 (3)			40 (20)
Metatarso	6 (4)	2 (2)	1 (1)	7 (5)	3 (3)			19 (15)
Metápodo		1 (1)		38 (13)	2 (2)		1 (1)	42 (17)
Falange 1ª	7 (7)	20 (20)	4 (4)	23 (23)	2 (2)			56 (56)
Falange 2ª	4 (4)	19 (18)	8 (8)	11 (11)	2 (2)			44 (43)
Falange 3ª	6 (6)	20 (18)	6 (6)	6 (6)	1 (1)			39 (37)
Total general	277 (133)	83 (80)	75 (69)	1055 (339)	133 (59)	1 (1)	3 (3)	1627 (684)

Tabla 5. NISP y NME por elemento anatómico. El número mínimo de cráneos ha sido calculado a partir del número de maxilares. Para identificar mandíbulas y maxilares se han tenido en cuenta también dientes aislados que han sido identificados taxonómicamente.

NISP (NME) POR CONTEXTO														
CONTEXTO 3000								CONTEXTO 4400						
	<i>Bos taurus</i>	<i>Capra hircus</i>	<i>Ovis aries</i>	Ovicapriini	<i>Camelus</i>	Aves	Total contexto	<i>Bos taurus</i>	<i>Capra hircus</i>	<i>Ovis aries</i>	Ovicapriini	<i>Camelus</i>	<i>Homo sapiens</i>	Total contexto
Asta/Cuerno								1 (-)			5 (-)			6 (-)
Cráneo	1 (1)			49 (4)	3 (1)		53 (6)	6 (1)		5 (1)	54 (7)	8 (2)		73 (11)
Mandíbula	2 (2)		2 (-)	55 (6)	2 (2)		61 (10)	15 (4)			26 (6)	16 (6)		57 (16)
Costilla	3 (1)			89 (15)	5 (1)		97 (17)	5 (2)			57 (2)	1 (1)		63 (5)
Vértebra	8 (1)			117 (37)	8 (3)	1 (1)	134 (42)	39 (8)			135 (28)	55 (14)		229 (50)
Coxal	2 (1)	4 (4)		24 (9)	1 (1)		31 (15)	15 (8)		1 (1)	22 (18)	1 (1)		39 (28)
Escápula		2 (2)	1 (1)	14 (5)	3 (2)		20 (10)	20 (6)	3 (3)	2 (2)	20 (14)	1 (1)		46 (26)
Húmero	2 (2)	2 (2)	7 (5)	60 (12)		1 (1)	72 (22)	25 (7)			19 (9)	1 (1)		45 (17)
Radio	3 (3)	1 (1)	10 (9)	33 (10)			47 (23)	18 (5)		1 (1)	11 (8)	1 (1)		31 (15)
Ulna	1 (1)		1 (1)	9 (5)			11 (7)	8 (4)		1 (1)	3 (3)	2 (2)		14 (10)
Carpales	5 (5)			14 (14)			19 (19)	2 (2)						2 (2)
Fémur	9 (5)	1 (1)	3 (3)	49 (21)	2 (1)		64 (31)	18 (10)			17 (9)		1 (1)	36 (20)
Tibia	7 (4)	1 (1)	3 (3)	44 (14)			55 (22)	13 (7)		1 (1)	11 (4)			25 (12)
Astrágalo		2 (2)	9 (9)	1 (1)	2 (2)		14 (14)	2 (2)				1 (1)		3 (3)
Calcáneo		1 (1)	10 (10)	7 (7)	1 (1)		19 (19)	5 (5)	3 (3)		2 (2)	2 (2)		12 (12)
Tarsales				3 (3)			3 (3)	9 (9)						9 (9)
Metacarpo		1 (1)	2 (2)	11 (4)			14 (7)	10 (6)			9 (4)	7 (3)		26 (13)
Metatarso		2 (2)	1 (1)	6 (4)			9 (7)	6 (4)			1 (1)	3 (3)		10 (8)
Metápodo		1 (1)		31 (11)		1 (1)	33 (13)				7 (2)	2 (2)		9 (4)
Falange 1ª	2 (2)	18 (18)	4 (4)	21 (21)			45 (45)	5 (5)	2 (2)		2 (2)	2 (2)		11 (11)
Falange 2ª	2 (2)	19 (18)	8 (8)	11 (11)	1 (1)		41 (40)	2 (2)				1 (1)		3 (3)
Falange 3ª	1 (1)	20 (18)	6 (6)	6 (6)			33 (31)	5 (5)				1 (1)		6 (6)
Total general	48 (31)	75 (72)	67 (62)	654 (220)	28 (15)	3 (3)	875 (403)	229 (102)	8 (8)	11 (7)	401 (119)	105 (44)	1 (1)	755 (281)

Table 6. NISP y (NME) por elemento anatómico en cada Contexto arqueológico. El número mínimo de cráneos ha sido calculado a partir del número de maxilares. Para identificar mandíbulas y maxilares se han tenido en cuenta también dientes aislados que han sido identificados taxonómicamente.

La distribución anatómica en el Contexto 3000 es irregular. El esqueleto craneal está representado por un mínimo de 16 elementos, lo que supone tan solo un 3,9%. El esqueleto axial está representado por un mínimo de 84 elementos, que representa un 20,8% de la muestra de este contexto. Por último, el esqueleto apendicular es el más representado, con un mínimo de 303 elementos, que supone un 75,3% siendo el más representado. En el Contexto 3000 las partes anatómicas que aparecen más representadas son las primeras falanges con un número mínimo de 45 elementos. En segundo lugar las vértebras con un mínimo de 42 elementos, y en tercer lugar las segundas falanges con un mínimo de 40 elementos. En este caso la parte anatómica menos representada son los tarsales con un mínimo de 3 elementos, seguido de metatarsos, metacarpos y ulna, todos ellos con un mínimo de 7 elementos. En cuanto a la distribución entre los elementos delanteros y los elementos traseros, hay un ligero predominio de los elementos traseros, que cuentan con un mínimo de 96 elementos frente a los elementos delanteros que están representados con un mínimo de 78 elementos (Tabla 6).

En el contexto 4400 los resultados son diferentes. En cuanto a la distribución anatómica sigue siendo irregular. El esqueleto craneal está formado por un mínimo de 27 elementos, que corresponde con el 9,6%. El esqueleto axial está representado por un mínimo de 109 elementos, que supone una representación del 38,8%. Por último el esqueleto apendicular está representado por un mínimo de 145 elementos, que corresponde con el 51,6%, por lo tanto, la diferencia entre el esqueleto axial y apendicular no es tan amplia como en el Contexto 3000, pero la diferencia de ambos respecto al esqueleto craneal sigue siendo muy amplia. En este contexto las partes anatómicas más representadas son las vértebras con un mínimo de 50 elementos. En segundo lugar los coxales con un mínimo de 28 elementos, seguido de las escapulas con 26 elementos mínimos. Las partes anatómicas menos representadas son los carpales con un mínimo de 2 elementos; seguidos de los astrágalos y segundas falanges, ambas partes con un mínimo de 3 elementos. En cuanto a la distribución entre los elementos delanteros y los elementos traseros, no existe una gran diferencia. Los elementos delanteros tienen un mínimo de 57 elementos, mientras que los elementos traseros están representados por un mínimo de 64 elementos (Tabla 6).

3.2. Marcas de corte

A partir de las marcas de corte se puede evidenciar el procesamiento humano de un animal y el tipo de acciones que han llevado a cabo sobre ellos desde su obtención hasta su consumo. En el caso de las sociedades que ocupaban este lugar, debido a las herramientas utilizadas para el procesamiento de los animales, las marcas que han quedado representadas en los restos óseos son muy finas y pequeñas en su mayoría.

MARCAS DE CORTE								
	<i>Bos taurus</i>	<i>Capra hircus</i>	<i>Ovis aries</i>	Ovicapriini	<i>Camelus</i>	Talla grande	Talla pequeña	Total
NR Marcas de corte	53	16	14	148	28	28	42	329
% Marcas de corte	19%	27%	18%	13%	19%	7%	15%	14%

Tabla 7. Representación de las marcas de corte y su % en función de las especies y tallas de peso representadas.

El mayor porcentaje de marcas de corte pertenece a *Capra hircus* con un 27%, seguido de *Camelus sp.* y *Bos taurus*, ambos con un 19%. En tercer lugar *Ovis aries* con un 18% (Tabla 7).

MARCAS DE CORTE				
	MC en Talla Grande	% MC en Talla grande	MC en Talla pequeña	% MC en Talla pequeña
Cráneo	2	12%	2	3%
Mandíbula	-	-	5	11%
Canino	1	33%	-	-
Vértebra	9	4%	6	2%
Costilla	15	9%	17	6%
Coxal	1	4%	4	8%
Escapula	2	8%	3	7%
Húmero	2	7%	12	13%
Radio	2	8%	7	12%
Ulna	-	-	1	7%
Fémur	3	10%	4	6%
Tibia	2	10%	5	8%
Metacarpo	3	16%	-	-
Metatarso	2	22%	2	20%
Metápodo indet.	-	-	2	5%
Astrágalo	2	40%	-	-
Calcáneo	2	25%	-	-
Falange	2	9%	-	-
Hueso largo	2	3%	12	6%
Hueso plano	1	6%	-	-

Tabla 8. Representación de las marcas de corte y su porcentaje en función de las tallas de peso y las partes anatómicas representadas.

En cuanto a las especies representadas en la talla grande como *Bos taurus* y *Camelus sp*, las partes anatómicas con mayor representación porcentual de marcas de corte son los astrágalos con un 40%, los caninos con un 33% y los calcáneos con un 22% (Tabla 8). En cuanto a los caninos es un aspecto poco común, puesto que no es usual que se hallen marcas de corte de en los dientes, pero en este caso se debe al procesamiento de la mandíbula y a las labores de carnicería en la extracción de la lengua.

Mientras que en cuanto a las especies representadas en la talla pequeña como *Ovis aries*, *Capra hircus* y Ovicaprini, los porcentajes más altos pertenecen a los metatarsos con un 20%, y los humeros y los radios con un 13% y 12% respectivamente (Tabla 8).

La distribución anatómica de las marcas de cortes y su asociación a procesos de descarnado es importante porque nos permite reconstruir las actividades realizadas en el pasado en el procesamiento de los animales. Para ellos se ha establecido una clasificación descriptiva de dichas modificaciones tafonómicas.

En cuanto a los taxones de talla pequeña, se ha realizado una clasificación entre el cráneo y las mandíbulas, las escapulas y coxales, el tronco, donde entrarían costillas y vertebras y por último los elementos traseros y delanteros.

Cráneo y mandíbulas. Dos fragmentos de cráneo y cinco mandíbulas muestran marcas de corte de descarnado. Respecto a los dos fragmentos de cráneo, uno de ellos presenta dos incisiones oblicuas además de un tajo, que evidencia el descarnado (Figura 26). El otro, un fragmento del maxilar presenta dos incisiones longitudinales. En cuanto a las cinco mandíbulas, dos de ellas presentan incisiones longitudinales realizadas durante el descarnado; una tercera muestra incisiones oblicuas; y otras dos presentan además de incisiones, raspados transversales.

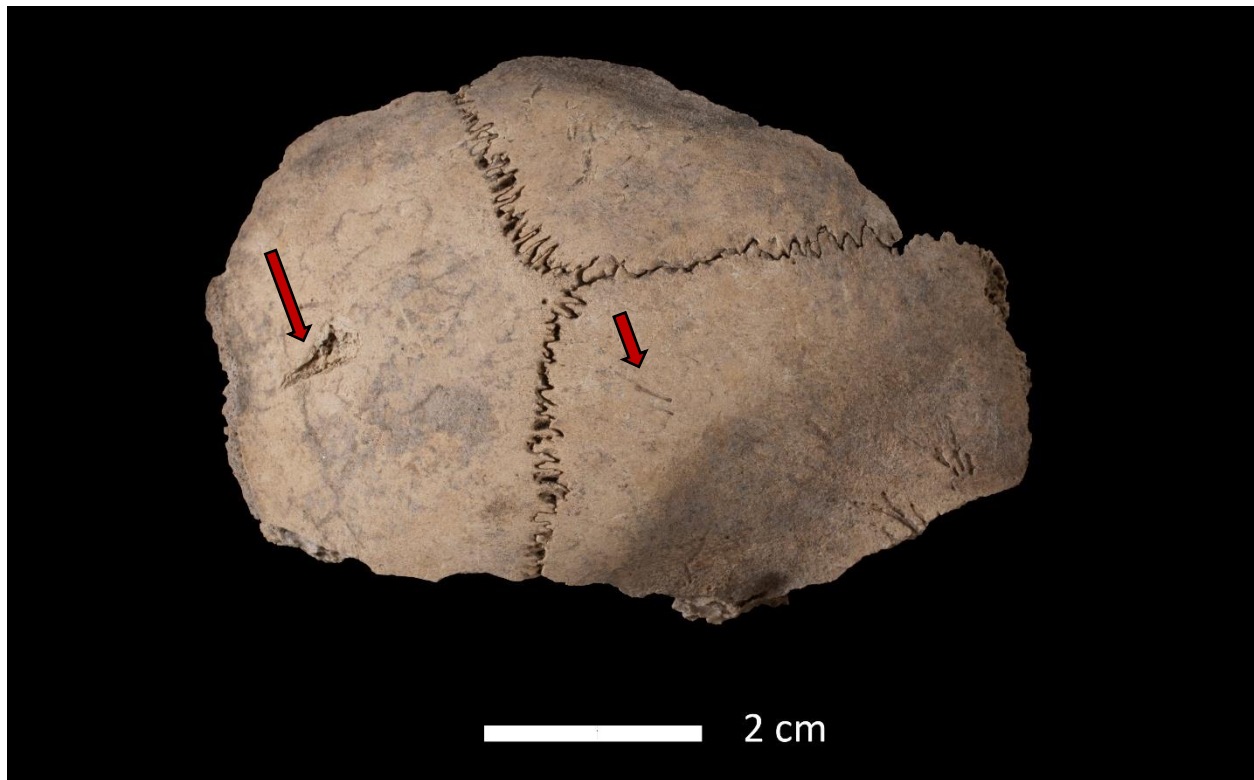


Figura 26. Cráneo de Talla pequeña con marcas de corte.

Cintura escapular y pélvica. Tres fragmentos de escápula, cuatro de coxal y uno de sacro presentan marcas de corte de desarticulación, descarnado y deshuesado. En una de las escapulas se observan incisiones longitudinales propias de la descarnación, mientras que en las otras dos hay presencia de tajo, relacionado con la desarticulación de la escápula con el miembro superior. En cuando a los coxales todos presentan incisiones, tres de ellos longitudinales y uno oblicuo, asociadas a la descarnación, mientras que el cuarto presenta incisiones y tajos transversales, relacionados con la desarticulación del coxal con el miembro inferior. Por último el sacro, que presenta un tajo transversal producido durante la desarticulación del propio sacro del coxal (Figura 27). Además, una de las escapulas con marcas de desarticulación por tajos, presenta evidencias de percusión por la aparición de estigmas en la fracturación.



Figura 27. Tajo transversal en sacro de Talla pequeña.

Tronco. En las vértebras y en las costillas, la mayor parte de las marcas de corte son producidas por el descarnado, pero también aparece representada la desarticulación y la evisceración. Una vértebra torácica con cuatro incisiones transversales, una vértebra lumbar con dos incisiones transversales y una vértebra caudal con tres incisiones transversales, además de un atlas con dos incisiones transversales evidencian la desarticulación, las tres primeras respecto a las costillas y el atlas respecto a la parte

inferior del cráneo. Respecto a las costillas, son diecisiete las que presentan marcas de corte, todas ellas incisiones que evidencian el descarnado, excepto dos que poseen las marcas en la parte de la cabeza de la costilla. Además, dos de ellas presentan raspados, que están asociados con la evisceración.

Extremidades delanteras. En los elementos delanteros la mayor parte de las marcas de corte son producidas por la descarnación, aunque también aparecen algunas asociadas a la desarticulación. Son doce húmeros los que presentan marcas de corte, seis de ellos presentan incisiones en la diáfisis, que evidencian el proceso de descarnado. Otros seis evidencian los procesos de desarticulación entre miembros con marcas en las epífisis, cinco de ellos mediante incisiones (Figura 28) y uno de ellos con un tajo transversal.

Con los radios ocurre lo mismo, hay un total de siete elementos con marcas de corte, de los cuales cuatro presentan incisiones longitudinales u oblicuas en la diáfisis asociado a la descarnación, mientras que tres presentan incisiones transversales en las epífisis o zonas próximas evidenciando la desarticulación (Figura 29). Además, una ulna también presenta marcas de corte, producidas por la desarticulación con el radio.



Figura 28. Marcas de corte bajo la epífisis de un húmero de Talla pequeña.

Figura 29. Marcas de corte bajo la epífisis de un radio de Talla pequeña.

Extremidades traseras. Son cuatro los fémures que presentan marcas de corte, tres de ellos muestran incisiones longitudinales en la diáfisis, mientras que uno presenta incisiones oblicuas en la epífisis proximal, lo que está asociado con la desarticulación entre el fémur y el coxal.

En cuanto a las tibias, cinco presentan marcas de corte, de las cuales cuatro están relacionadas con la descarnación, con incisiones longitudinales y oblicuas a lo largo de la diáfisis, mientras que una de las cinco presenta incisiones transversales en la epífisis distal, estando asociada al proceso de desarticulación.

Los metápodos también presentan marcas de corte en cuatro elementos, dos de ellos metatarsos y dos diáfisis de metapodo. En cuanto a las diáfisis de metapodo, ambas presentan incisiones oblicuas en la parte posterior, estando relacionadas con el descarnado y desollado. Respecto a los metatarsos, uno de ellos presenta dos incisiones longitudinales en la parte medial de la diáfisis y están asociadas al descarnado y desollado, mientras que el otro presenta una incisión transversal en la epífisis proximal, que está relacionada con la desarticulación del miembro.

En cuanto a los taxones de talla grande se ha realizado una clasificación de las marcas de corte semejante a las de los taxones de talla pequeña, en función de las partes anatómicas.

Cráneo. Dos restos de cráneo presentan marcas de corte, ambos de *Camelus sp.*, con incisiones oblicuas, que estarían relacionadas con el desollado. Además, es importante destacar un canino, también de *Camelus sp.*, que ha sido hallado con una marca de corte, una incisión, debido a la extracción de la lengua o de los labios del camélido (Figura 30. Figura 31).



Figura 30. Canino de *Camelus* sp. con marca de corte.



Figura 31. Canino de *Camelus* sp. con marca de corte en detalle.

Cintura escapular y pélvica. Las escapulas que presentan marcas de corte son dos, de *Bos taurus*, que presentan incisiones relacionadas con el descarnado y no presentan ninguna evidencia de desarticulación. En cuanto al coxal, también de *Bos taurus*, presenta tres tajos transversales y longitudinales producidos por la descarnación del miembro. Hay dos sacros con marcas de corte, uno perteneciente a *Bos taurus*, que presenta todo tipo de marcas, incisiones, tajos y raspado, tanto en la cara anterior como posterior; mientras que el otro sacro, de *Camelus sp.*, presenta un tajo en la zona central, todo ello está relacionado con el proceso de descarnado y desarticulación (Figura 32. Figura 33).



Figura 32. Tajo sobre sacro de *Camelus sp.*



Figura 33. Tajo en detalle sobre sacro de *Camelus sp.*

Tronco. La mayor parte de las marcas de corte que presentan las vértebras y las costillas son producto del descarnado, pero no se puede descartar la función de desarticulación en estos miembros. Dos vértebras cervicales, una de *Camelus sp.* y otra de *Bos taurus*, a primera de ellas presenta una incisión longitudinal, mientras que la segunda presenta dos incisiones oblicuas, ambas relacionadas con la descarnación. En cuanto a las vértebras torácicas hay dos con marcas de corte, una perteneciente a un individuo de *Camelus sp.* y otra a un individuo de *Bos taurus*, la primera con una incisión transversal en la apófisis superior, relacionada con la desarticulación, mientras que la segunda cuenta con dos incisiones longitudinales relacionadas con la descarnación. Dos vértebras lumbares de *Bos taurus* poseen marcas de corte en la cara ventral, una de ellas posee una incisión y la otra dos raspados, ambas asociadas con la descarnación del miembro. Una vértebra caudal de *Camelus sp.* con un tajo oblicuo, relacionado con la extracción de carne del elemento. Algunas costillas también presentan marcas de corte, un total de quince, de las cuales doce presentan incisiones y tres de ellas tajos, todas están asociadas a los procesos de descarnación.

Extremidades delanteras. En estas partes anatómicas la mayor parte de las marcas de corte son producidas para la descarnación de los miembros, pero en algunas ocasiones también se realizan las marcas durante los procesos de desarticulación de unos miembros con otros. En el caso del húmero, son dos los que tienen marcas de corte, ambos pertenecientes a individuos de *Bos taurus*, y en ambos casos las marcas de corte son incisiones realizadas en la diáfisis, lo que evidencia el proceso de descarnado.

En el caso de los radios ocurre lo mismo, son dos radios de individuos de *Bos taurus*, en los que aparecen marcas de corte en la diáfisis asociado al proceso de descarnado. En el caso del primer radio hay tres grupos de marcas, en el primer grupo son incisiones, pero los otros dos grupos son de tajos de pequeño tamaño. En el caso del segundo radio, también presenta tres grupos de marcas de corte, pero los tres grupos son incisiones.

En cuanto a los metacarpos, tres de ellos poseen marcas de corte, de los cuales dos son de individuos de *Camelus sp.*, ambos presentan incisiones transversales en la epífisis, distal en el primero y proximal en el segundo, por lo que están asociadas a procesos de desarticulación. El tercer metacarpo corresponde a un individuo de *Bos taurus*, que presenta incisiones a lo largo de la diáfisis del hueso como consecuencia del descarnado.

Extremidades traseras. En los elementos traseros ocurre lo mismo que en los elementos delanteros respecto a la finalidad o causa de las marcas de corte. Un total de tres fémures presentan marcas de corte, dos de ellos pertenecen a individuos de *Camelus sp.* y uno a *Bos taurus*. En el caso del fémur correspondiente a *Bos taurus*, presenta dos grupos de incisiones oblicuas en la diáfisis del hueso, asociadas a la extracción de carne. En el caso de los dos fémures de *Camelus sp.*, el primero de ellos muestra un tajo sobre la fosa supracondilar en la cara posterior, además de muescas de fractura como muescas incompletas y estigmas de percusión. El segundo de ellos presenta incisiones transversales bajo el acetábulo de la epífisis proximal.

Dos tibias de *Bos taurus* presentan marcas de corte con finalidad distinta. La primera de ellas con incisiones en la diáfisis, que evidencian el proceso de descarnado, mientras que la segunda presenta incisiones transversales en la epífisis distal como consecuencia del proceso de desarticulación.

En cuanto a los metatarsos dos de ellos presentan marcas de corte, ambos son de individuos de *Bos taurus*, y presentan incisiones transversales y oblicuas en las diáfisis como consecuencia de la extracción de carne de estos miembros.

También se pueden apreciar marcas de corte en elementos articulares como los astrágalos y los calcáneos. En el caso de los astrágalos, hay dos miembros con marcas de corte, uno de *Camelus sp.* y otro de *Bos taurus*, aunque ambos con las mismas características, ambos presentan incisiones transversales asociadas al proceso de desarticulación. En el caso de los calcáneos ocurre lo mismo, un calcáneo de *Camelus sp.*, presenta seis incisiones transversales, mientras que el calcáneo de *Bos taurus*, presenta dos incisiones oblicuas, ambos casos representan el proceso de desarticulación.

En las falanges también podemos apreciar marcas de corte como en el caso de dos falanges de *Bos taurus*. Una primera falange presenta incisiones oblicuas y longitudinales como consecuencia del proceso de descarnado. Y por último una tercera falange con incisiones transversales que muestran el proceso de desarticulación.

3.3. Cremación

Se han identificado todos los grados de termoalteración expuestos en el capítulo de materiales y métodos de este trabajo. Hay un total de 72 huesos que presentan alguno de estos grados de cremación, lo que supone el 3% de todos los restos analizados.

HUESOS TERMOALTERADOS		
UE's	NR TERMOALTERADOS	% TERMOALTERADOS
3021	39	5%
3022	22	4%
4405	11	1%

Tabla 9. Representación de los huesos termoalterados y su % en función de las Unidades Estratigráficas.

Los 72 huesos termoalterados pertenecen a 3 Unidades Estratigráficas diferentes, pero aparecen dispersos de manera regular entre las tres unidades de manera que el 5% de los huesos de la Unidad 3021 están termoalterados. En el caso de la Unidad 3022 solo el 4% y de la Unidad 4405 tan solo el 1% (Tabla 9).

HUESOS TERMOALTERADOS									
	<i>Bos taurus</i>	<i>Capra hircus</i>	<i>Ovis aries</i>	Ovicapriini	<i>Camelus sp.</i>	Talla grande	Talla pequeña	Indeterminable	Total
Mandíbula	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Vertebra	-	-	-	5	1	2	-	-	8
Costilla	1	-	-	2	-	-	3	-	6
Coxal	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Humero	1	-	1	5	-	1	-	-	8
Radio	-	-	3	3	-	-	-	-	6
Fémur	-	-	-	4	-	-	-	-	4
Tibia	1	-	-	2	-	-	-	-	3
Metápodo	-	-	-	4	-	1	-	-	5
Astrágalo	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Falange	1	1	-	1	-	-	-	-	3
Hueso largo	-	-	-	5	-	3	16	-	24
Indeterminado	-	-	-	-	-	-	-	1	1
NR quemados	4	1	5	34	1	7	19	1	72
%NR quemados	1%	2%	6%	3%	1%	2%	7%	11%	3%

Tabla 10. Representación de las partes anatómicas termoalteradas en función del taxon y la talla de peso.

La cremación afecta a los taxones más representados en el yacimiento, como es Ovicaprini, los asignados a talla pequeña y talla grande, *Ovis aries* y *Bos taurus*. Los taxones que aparecen con menor número de huesos quemados son *Capra hircus* y *Camelus sp.* con tan solo un resto quemado (Tabla 10).

Los huesos largos son los que cuentan con mayor alteración térmica, con 24 restos, seguidos de vértebras y húmeros, ambos con 8 restos y por debajo costillas y radio con 6 restos. Por el contrario las partes anatómicas que cuentan con un menor porcentaje de cremación son las mandíbulas y los astrágalos, aunque este último presenta unas coloraciones muy oscuras (Figura 34. Figura 35).



Figura 34. Cara superior astrágalo de *Ovis aries*.



Figura 35. Cara inferior astrágalo de *Ovis aries*.

3.4. Microdesgaste dental

Al contraponer el recuento de estrías con el de depresiones en un diagrama de dispersión bivariado se pueden observar ciertas similitudes entre tres de los cuatro grupos resultantes.

Además en la siguiente tabla se pueden observar diferentes resultados, en primer lugar se pueden ver los diferentes taxones y las muestras utilizadas. NS corresponde al número de estrías contadas, los dos primeros cuadrantes corresponden a los recuentos diferentes y el tercero es la media de ambos. De igual manera ocurre con NP, que es el número de pits. Para LP (large pits), G (gouges) y XS (estrías cruzadas) los valores únicamente muestran la presencia (1) o ausencia (0). Por último SWS, corresponde con el grosor de las estrías con valores numéricos del 1 al 3 de más fino a más grueso, siendo así el 1 la predominancia de estrías más finas, el 2 mezcla de estrías tanto finas como gruesas y el 3 con predominancia de estrías gruesas (Tabla 11).

BOS	NS			NP			LP	G	SWS	XS
5_1016	19	15	17	4	8	6	1	0	1	1
5_745	14	19	16,5	4	1	2,5	1	0	2	1
5_1069	16	18	17	3	3	3	1	0	3	1
5_1050	15	17	16	5	5	5	1	0	2	1
CAMELUS										
5_1075	10	12	11	16	19	17,5	1	1	2	0
5_24	9	-	9	17	-	17	1	1	2	0
5_912	12	-	12	14	-	14	1	1	2	0
OVIS/CAPRA										
5_426	7	10	8,5	8	8	8	1	1	1	0
5_433	10	6	8	17	7	12	1	0	1	0
5_19	14	-	14	12	-	12	1	0	1	0
5_1064	9	10	9,5	12	11	11,5	1	1	1	0
2_152	8	-	8	11	-	11	1	0	1	0
5_432	8	9	8,5	11	15	13	1	0	1	0
2_118	8	-	8	16	-	16	1	1	1	0
1_689	9	8	8,5	15	15	15	1	0	1	0
1_711	10	-	10	14	-	14	1	1	2	0
5_1025	8	11	9,5	11	7	9	1	0	2	0

Tabla 11. Resultados del análisis de microdesgaste dental en donde se muestran los recuentos de estrías y pits, así como la media de ambos recuentos para cada una de las muestras. Además se muestran otras características necesarias para la clasificación según la alimentación.

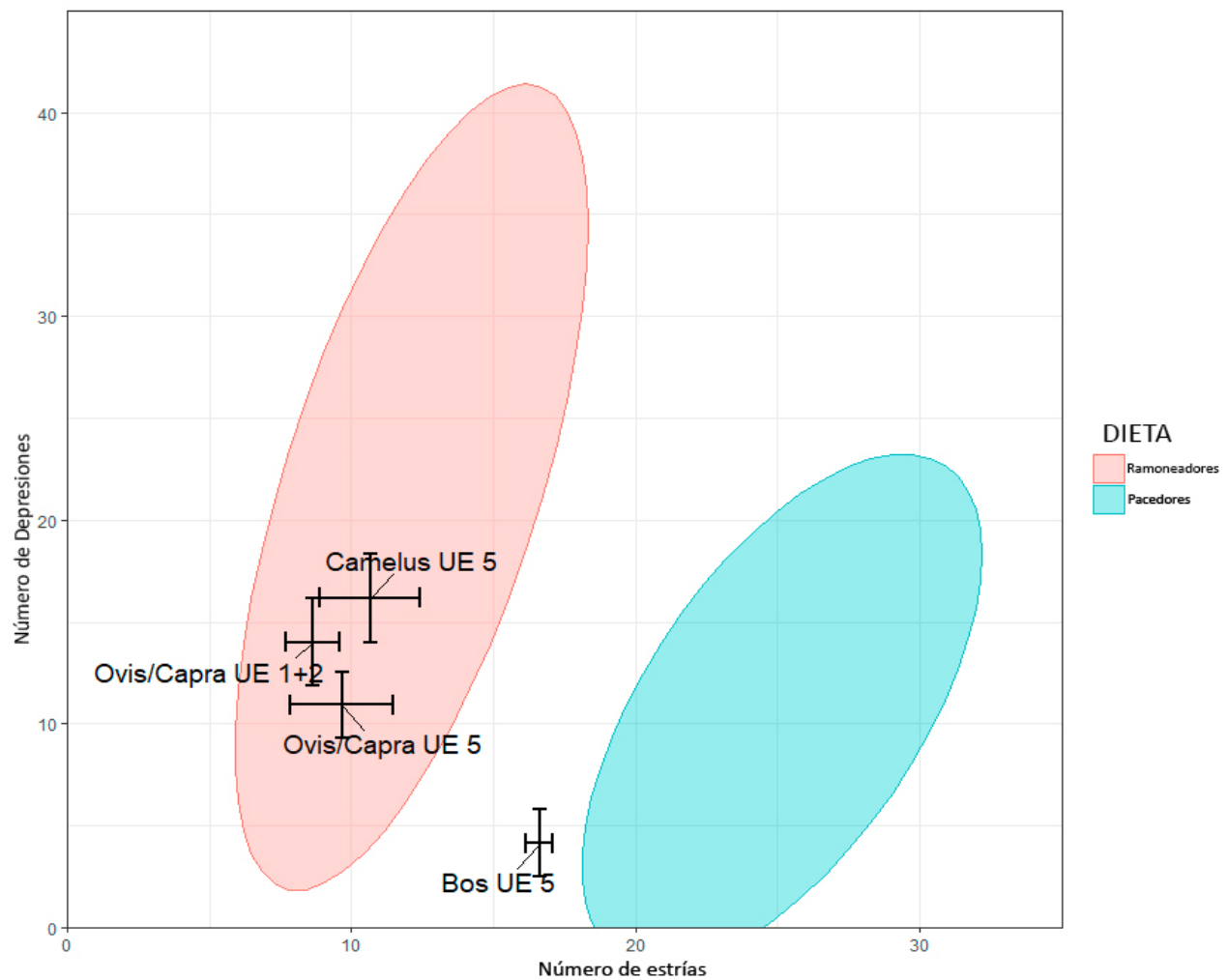


Figura 36. Clasificación en dietas según recuento de estrías y depresiones.

Se puede observar que el número de estrías entre taxones no varía a excepción de *Bos taurus* que posee un mayor promedio de estrías en relación con Caprinae y *Camelus sp.*, lo que sugiere la presencia de unos individuos que mantuvieron una dieta atípica al del resto de los animales, debido a una alimentación mediante otro tipo de plantas que han causado esa diferencia en el número de estrías y de pits en *Bos taurus* (Figura 36).

En rasgos generales, *Camelus sp.* es la especie que cuenta con un número más alto de pits, por encima de los 16, mientras que *Bos taurus* es la especie que menos presencia de pits tiene con 4. En cuanto a las estrías ocurre lo contrario, *Bos taurus* es la especie con mayor promedio de estrías, cerca de las 17 y los dos grupos de Ovicapridos son los que menor promedio de estrías poseen con 9 y 10 respectivamente. Por otro lado más detallado, todas las especies tienen presencia de large pits que son depresiones de mayor tamaño que las normales. La presencia de gauges solo es total en *Camelus sp.*, mientras que los Ovicapridos muestran presencia y ausencia en función de los individuos. En cuanto al tamaño de las estrías, *Bos taurus* y *Camelus sp.* se mantienen en un SWS 2, mientras que los Ovicapridos sobrepasan el 1 pero por niveles muy bajos (Figura 37. Figura 38).

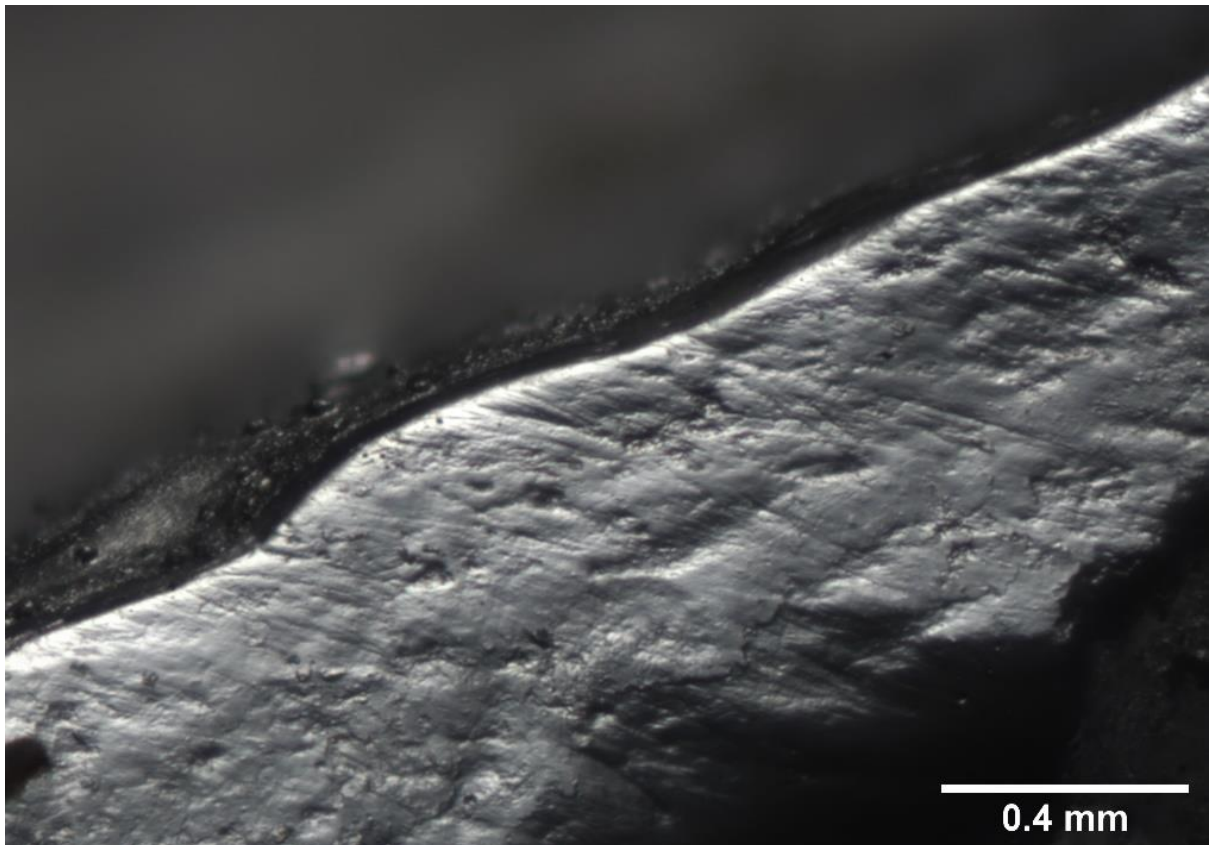


Figura 37. Evidencia de estrías gruesas y depresiones en un individuos de *Camelus sp.*,

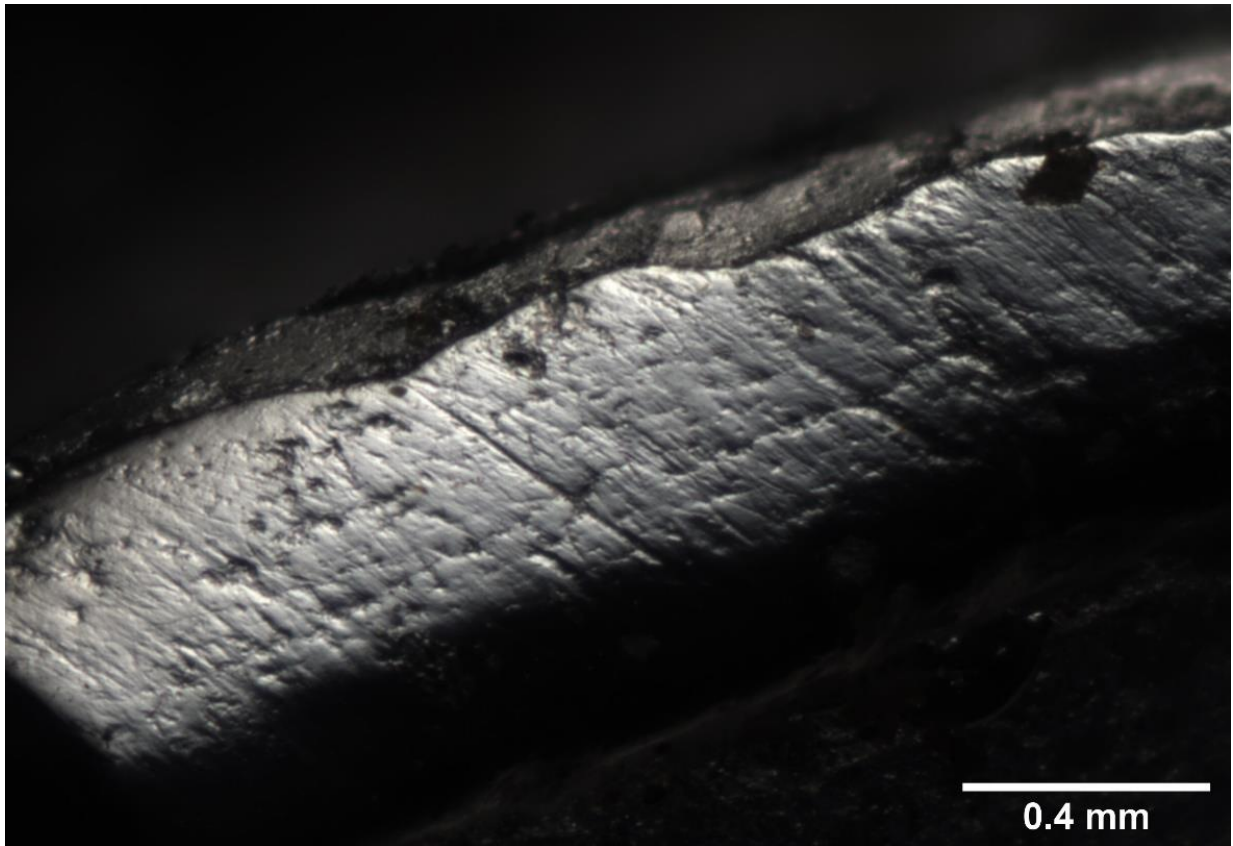


Figura 38. Evidencia de depresiones con circunferencia irregular (gouges) en un individuo de Ovicaprido.

En cuanto a estos resultado atípicos de *Bos taurus*, son el mayor número de estrías y el menor número de pits los que hacen que la dieta de los individuos de *Bos taurus* sea mixta, es decir, que está compuesta tanto por plantas herbáceas como por las partes más leñosas de las plantas. Además, otros factores que afectan a esta situación es la ausencia de gauges, que están asociadas a la ingesta de sedimento durante la alimentación. Otro de los factores que implican una dieta mixta de *Bos taurus* es la presencia de cross scratches, que son las estrías cruzadas que se producen por la ingesta de raíces o elementos más duros. Por último, el grosor de las estrías corresponde con un SWS de 2, donde predominan las estrías gruesas sobre las finas, pero además, uno de los individuos presenta “Hyper coarse scratches”, que son estrías hiper gruesas, que suelen relacionarse con el consumo de la corteza de pequeñas ramas de árboles o arbustos. (Figura 39).

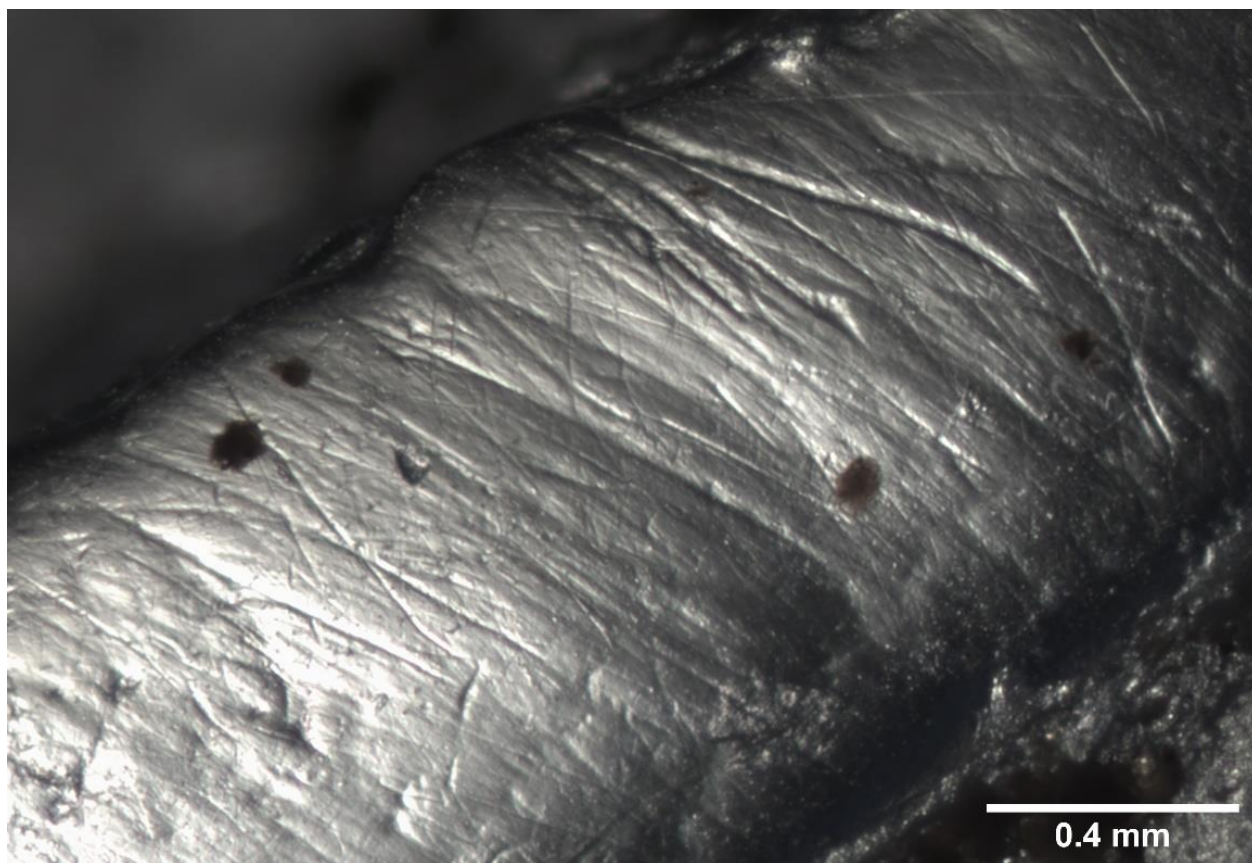


Figura 39. Evidencia de estrías cruzadas (cross scratches) en un individuo de *Bos taurus*.

4. Discusión

El yacimiento de Fardowsa supone uno de los primeros acercamientos de la Arqueología a la Región de Somalilandia y el Cuerno de África. Es por ello por lo que resulta importante establecer una línea de investigación escasamente desarrollada en esta región.

El conjunto faunístico estudiado se asocia a cuatro Unidades Estratigráficas correspondientes a dos estructuras diferentes. En la estructura o contexto 3000 se hallan las UE's 3021, 3022 y 3034, mientras que en el contexto 4000 se halla la UE 4405. Los restos encontrados en las cuatro unidades son los estudiados en el presente trabajo.

En términos taxonómicos, los restos analizados manifiestan una presencia elevada de la subfamilia Caprinae, seguido por *Bos taurus*. En lo que respecta a los taxones menos representados, se ha podido documentar un individuo de ave y un individuo de *Homo sapiens*, que no se había documentado hasta el momento.

Los individuos que aparecen representados en el registro arqueológico son principalmente adultos (60%) mientras que los infantiles son un porcentaje menor pero representado de forma significativa (34%). Pero si nos enfocamos en el contexto 3000, el porcentaje de individuos infantiles es de 41% frente al 55% de representación que tienen los individuos adultos. Estos resultados son interesantes porque muestran una evidencia, la carne consumida seguramente provenía de los individuos más jóvenes mientras que los individuos adultos serían utilizados para la elaboración de otros productos.

La presencia de camélidos es muy significativa, tal y como sugieren los estudios realizados con anterioridad respecto a la estructura de la sociedad en función a los restos hallados en el yacimiento (González-Ruibal et al, 2020). Este hecho demuestra que la sociedad de Fardowsa poseía un estatus social alto, comparable con una elite. A su vez, esto se ve reflejado en el consumo de camélidos, como documentaron González-Ruibal y colegas (2020) puesto que serían consumidos únicamente en ocasiones especiales, como ceremonias o banquetes, ya que usualmente los camélidos han sido utilizados como medio de transporte, pero no se han utilizado como alimento excepto en ciertas ocasiones en las que se quiere celebrar algún hecho. Es por ello por lo que no serían un ganado usual de estas sociedades, por ello el número de individuos hallado es menor en

relación a otros taxones, los cuales eran empleados como ganado, que se utilizaba para el consumo diario.

La importancia de los camélidos en Fardowsa y su muestra del estatus de esta sociedad se puede comparar con los restos hallados en otros yacimientos de Somalilandia, como Qubuurale, muy cercano a Fardowsa y donde tan solo se han hallado restos de oveja o cabra, además de la estructura de su asentamiento que no parece seguir ningún modelo ordenado (González-Ruibal et al, 2017).

Pese a ser una zona cercana al mar, no se han hallado restos óseos de peces, como si ocurre en Bandar Abbas, un yacimiento cercano en el cual se han estudiado los mismos taxones pero con el complemento de estos restos de peces, pertenecientes en su mayoría a vértebras. Bandar Abbas es un yacimiento que parece haber sido dedicado exclusivamente al tratamiento de alimentos, ya que aparecen diversos utensilios y una enorme cantidad de restos de cabras, ovejas, vacas, camellos y huesos de pescado (González-Ruibal et al., 2021). El enigma es cómo en Fardowsa a pesar de la cercanía al mar no se han hallado restos de peces como si ocurre en Bandar Abbas. El problema es que en los yacimientos tan solo encontramos los restos de los que ha sido procesado en el lugar, es posible que la población de Fardowsa si consumiese pescado en su alimentación, pero no fuese procesado dentro de su estructura, algo que puede ser debatible, sobre todo porque el pescado es un alimento principalmente procesado justo antes de ser ingerido, pero sabemos que si consumen productos de mar porque se han encontrado restos de malacofauna, que corresponde con conchas de animales marinos. Por lo tanto esa diferencia entre un yacimiento y otro en cuanto a los restos de pescado se puede explicar como el lugar en el que se procesan alimentos y el lugar en el que simplemente se consumen.

Respecto a la tafonomía y las modificaciones de la superficie ósea, cabe destacar una fragmentación muy escasa, donde la mayor parte de los fragmentos son de más de 2 centímetros, y además aparece un gran número de huesos completos. El factor que ha contribuido al deterioro de la superficie ósea ha sido el peso que ejerce el estrato de sedimento sobre los restos óseos, dejando como evidencia en ellos el agrietamiento. Las fracturas que aparecen en el registro se pueden asociar en gran parte a la fracturación en fresco debido a las delineaciones y las muescas de percusión que poseen.

Las termoalteraciones no nos han permitido establecer una serie de inferencias sobre la proveniencia, la intensidad y las actividades del fuego, pero si nos han permitido conocer en cuales de las estructuras es donde se ha llevado a cabo una cremación del recinto o en concreto de los restos óseos animales. Las tres estructuras poseen un bajo índice de alteración, entre el 1% y 5% siendo la Unidad Estratigráfica 4405 donde tan solo ha hallado un 1% del material termoalterado. Cabe destacar este índice tan bajo, ya que es una de las causas de la escasa fragmentación que presenta el conjunto faunístico.

En lo que respecta a las marcas de corte, encontramos tres acciones bien diferenciadas por su disposición como son el descarnado, la desarticulación y el desollado, que aparecen tanto en el esqueleto axial como en el apendicular. Las marcas de corte aparecen relacionadas con *Ovis aries*, *Capra hircus*, los restos indeterminados de Ovicápridos, *Bos taurus* y *Camelus* sp., además de los restos atribuidos a Talla grande y Talla pequeña. En todas las partes anatómicas expuestas anteriormente se han encontrado marcas de corte. En los animales de Talla grande, las partes anatómicas que mayor porcentaje de marcas de corte poseen son los articulares como astrágalos y calcáneos, seguidos del caso exclusivo del canino, y en tercer lugar están los elementos apendiculares como metápodos y las extremidades traseras. En el caso de los animales de Talla pequeña los porcentajes son más bajos, pero la frecuencia más alta de marcas de corte pertenece a los metatarsos y las extremidades delanteras. Los altos porcentajes de marcas de corte en los restos pertenecientes a elementos apendiculares junto con la insistencia y la actividad continua sobre las epífisis de los huesos largos nos permite establecer algunos patrones de carnicería llevados a cabo por esta sociedad.

Las marcas de corte que presentan las epífisis de los huesos largos son abundantes, principalmente corresponden a tajos realizados seguramente con utensilios metálicos debido a la poca anchura de las marcas de corte, a la profundidad que poseen y a la fina evidencia que dejan como consecuencia de su uso en la superficie ósea. Estos tajos muestran una actividad repetida sobre las epífisis tanto distales como proximales de los huesos largos, que evidencian un trabajo de desarticulación de estos huesos, es por ello por lo que también se producen marcas en los elementos articulares como los astrágalos y los calcáneos.

En los animales de Talla pequeña el patrón de carnicería que hemos podido observar sobre las epífisis o metáfisis de los huesos largos se repite en todas las extremidades, tanto delanteras en el húmero, radio y ulna (Anexo 1. Anexo 2. Anexo 3) como en las extremidades traseras en el fémur y la tibia, lo cual puede sugerir una sistematización de los procesos de aprovechamiento de las carcasas (Anexo 5. Anexo 7).

En los animales de Talla grande hay algunas diferencias entre *Bos taurus* y *Camelus* sp., en las vacas, esta incidencia se ha podido observar en la extremidad delantera del radio y la ulna (Anexo 4) y en la extremidad trasera en la tibia (Anexo 8). Por el contrario, en el camélido, el patrón de carnicería se ha podido observar en la extremidad trasera del fémur (Anexo 6).

Las marcas de corte producidas en las partes anatómicas correspondientes al esqueleto axial también son frecuentes, y poseen unos porcentajes menores debido a que son las partes anatómicas más representadas en el conjunto. Las marcas producidas en estas partes anatómicas son incisiones relacionadas con el descarnado o tajos relacionados con la desarticulación, aunque también aparecen algunas muestras de evisceración.

Respecto al microdesgaste dental tiene un papel muy importante en la interpretación y la explicación de la sociedad y del yacimiento de Fardowsa. Los resultados del estudio de microdesgaste dental proporcionaba unos datos diferentes a los usuales pero que hacen aún más excepcional este lugar y esta sociedad. En primer lugar se establecen dos grupos de animales, los ramoneadores y pacedores. Los primeros se alimentan de vegetación baja del grupo de las gramíneas, mientras que los segundos se alimentan de hojas y otras partes de plantas leñosas como árboles o arbustos.

En estos dos grupos definidos por la alimentación de los animales, en el yacimiento de Fardowsa se han establecido a los individuos de la subfamilia Caprinae y a los individuos de *Camelus* sp. como ramoneadores, en función de las estrías y los pits cuantificados en el esmalte dental, por el contrario, los individuos correspondientes a *Bos taurus* se han establecido como pacedores.

Esta clasificación nos permite establecer diferencias entre ambos grupos, y es que en primer lugar los individuos de *Bos taurus*, estarían en un medio más libre, donde consumirían la vegetación que hubiese en el ambiente, pero al mismo tiempo ingerirían hierba y vegetación baja, ya que poseen una alimentación mixta, por lo que plantear la hipótesis de que estos animales tendrían una mayor libertad en relación con los demás. Estos resultados distan mucho de los que se han obtenido de otros estudios como el ejemplo de La Draga, en el cual, en cuanto a los bovinos, el número de estrías tiene una media de 12 (Figura 40), al igual que la media del número de pits (Sierra et al., 2021) a diferencia de los obtenidos de Fardowsa donde poseen mayor número de estrías de media, sobre las 17, y un número mucho menor de pits, sobre los 4 pits de media. Debido a estos resultados tan diferentes, en el caso de La Draga, los individuos de *Bos taurus* están clasificados dentro de los pacedores, mientras que en el caso de Fardowsa, debido a los resultados obtenidos aparecen clasificados en una alimentación mixta con cierto factores propios de ramoneadores.

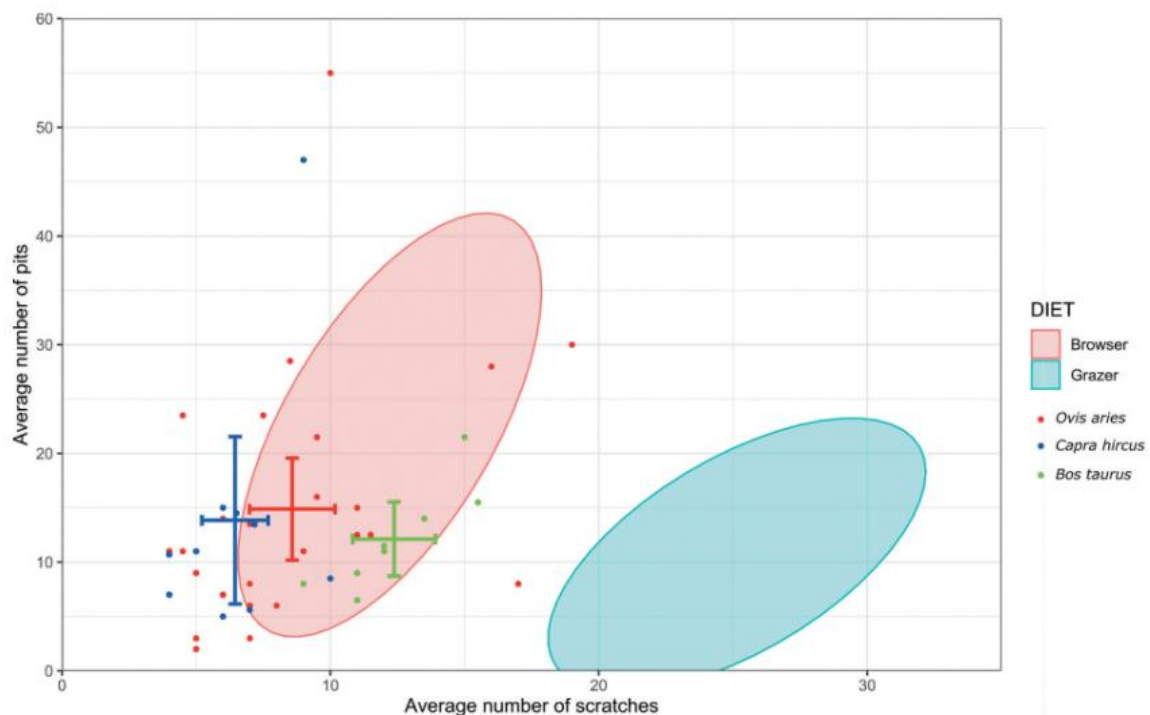


Figura 40. Clasificación de dietas según estrías y pits en La Draga. Extraído de Sierra et al. 2021.

Por otro lado, los individuos de la subfamilia *Caprinae* y los individuos pertenecientes a *Camelus sp.*, tendrían una alimentación más restringida, donde tan solo aprovecharían las hierbas y vegetaciones bajas, incluso los individuos de *Camelus sp.*, pueden haber

ingerido tierra o sedimento, debido al mayor número de pits que se han podido cuantificar en su esmalte dental. Por último, como comentamos con anterioridad, la sociedad establecida en estas estructuras de Fardowsa corresponderán con una clase social alta cercana a la elite, por el consumo de camélidos, no propio de clases sociales bajas. Pero en este caso los individuos de *Camelus sp.*, no habrían sido traídos al lugar directamente como alimentación, sino que se mantuvieron al menos unos días como ganado puesto que muestran una alimentación muy similar a los individuos de la subfamilia *Caprinae*, por lo que se plantea la hipótesis de haber permanecido en el lugar varios días y haber estado en un mismo recinto o haber mantenido una misma alimentación que las ovejas y cabras.

5. Conclusiones

La acumulación de restos animales en el yacimiento de Fardowsa es el resultado de la actividad social, doméstica y económica de la población de este lugar. Esta sociedad ha realizado un tratamiento directo de los animales y han desechado los restos óseos en algunas de las estructuras que forman el yacimiento.

Se ha podido comprobar que no se realiza ninguna distinción en función de la talla de peso sino que se accede a los elementos anatómicos tanto de las categorías de peso de talla grande (*Camelus sp.* y *Bos taurus*) como a las de talla pequeña (*Ovis aries* y *Capra hircus*) pero si con una mayor representación de los animales de talla pequeña.

Los objetivos principales de este trabajo han consistido en analizar la zooarqueología del yacimiento y ver los patrones de aprovechamiento generados por las poblaciones humanas. Según estos objetivos hemos observado que especies fueron aprovechadas por los seres humanos y el tratamiento que hicieron de estas especies.

Además de analizar los patrones de aprovechamiento hemos podido observar el tipo de alimentación que tuvieron las diferentes especies, gracias a lo cual se han sugerido diferentes usos del suelo. Las dos zonas que se pueden establecer en función de la alimentación de los animales pueden suponer dos formas distintas de aprovechamiento del suelo. Esto se debe a la alimentación de las vacas tan diferente de la de las ovejas y cabras, que son los ganados principales, puesto que las vacas tienen una alimentación mixta de plantas herbáceas y plantas más leñosas, que las sitúan en un lugar único de la ciudad de Fardowsa, mientras que las ovejas y cabras únicamente acceden a herbáceas, por lo que están dispuestas en otro lugar diferente, de ahí la importancia del aprovechamiento del suelo.

Por lo que respecta a las marcas de corte hemos podido reflejar que éstas se corresponden a patrones de carnicería llevados a cabo para poder realizar un aprovechamiento completo de los animales, incluso gracias a la fracturación de los huesos largos se puede acceder al tuétano que también es una fuente de alimentación.

6. Bibliografía

Behrensmeyer, A.K., (1978) Taphonomic and ecologic information from bone weathering, *Paleobiology*, 4, pp. 150-162.

Behrensmeyer, A. K., Gordon, K. D. y Yanagi, G. T. (1986) Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmark. *Nature* 319

Binford, L. R. (1978) *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York, Academic Press.

Binford, L. R. (1981) *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. New York, Academic Press.

Blumenschine, R.J., Selvaggio, M.M., (1988) Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour, *Nature*, 333, pp. 763-765.

Boessneck, J. (1969). Osteological differences between sheep (*Ovis aries* Linné) and goat (Linné). In (D. Brothwell & E. Higgs, Eds) *Science in Archaeology*. London: Thames and Hudson, pp. 331–358

Bunn, H. (1982): *Meat-eating and human evolution: studies on the diet and subsistence patterns of Plio-Pleistocene hominids in East Africa*. Ph.D. Dissertation. Berkeley: University of California.

Bunn, H. T. (1983) *Comparative Analysis of Modern Bone Assemblages from a San Hunter-Gatherer Camp in the Kalahari Desert, Botswana, and from a Spotted Hyena Den Near Nairobi, Kenya*. *Animals and archaeology. 1. Hunters and their prey*. Clutton-Brock, J. Oxford, BAR International Series. 163.

Bunn, H.T., Pickering, T.R., (2010) Methodological recommendations for ungulate mortality analyses in paleoanthropology. *Quat. res.* 74, 388–394.
<https://doi.org/10.1016/j.yqres.2010.07.013>

Cáceres, I., Bravo, P., Esteban, M., Expósito, I., Saladié, P., (2002) Fresh and heated bones breakage. An experimental approach. In: Renzi, M., Pardo, A.V., Belinchón, M., Peñalver, E., Montoya, P., Márquez-Aliaga, A. (Eds.), Current topics on taphonomy and fossilization. Ajuntament de Valencia, Valencia. Col.lección Enccontres 5.

Capaldo, S.D., Blumenschine, R.J., (1994) A Quantitative Diagnosis of Notches Made by Hammerstone Percussion and Carnivore Gnawing on Bovid Long Bones. *Am. antiq.* 59, 724–748. <https://doi.org/10.2307/282345>

Fernández, H., (2001) *Ostéologie comparée des petits ruminants eurasiatiques sauvages et domestiques (genres Rupicapra, Ovis, Capra et Capreolus): diagnose différentielle du squelette appendiculaire (Volume II: planches et figures)*. Université De Geneve, Geneva.

France, D. (2009) *Human and Nonhuman Bone Identification*. New York & Boca Raton: CRC Press.

Gallego, A., (2017) Pastando en las marismas. Una aproximación desde la técnica del microdesgaste dentario a la alimentación del ganado ovino en el Empordà romano (noreste de la Península Ibérica) 48, 21.

García Solano, J.A. (2014): La persistencia en las estrategias de subsistencia de los grupos humanos del Pleistoceno medio, a partir del registro fósil de la Cueva del Ángel (Lucena, Córdoba), Tesis doctoral Universidad de Granada. Granada, 2014.

Gifford-Gonzalez, D., (2018) *An Introduction to Zooarchaeology*. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-65682-3>

González-Ruibal, A., (2017) Exploring long distance trade in Somaliland (1000-1900 AD): Preliminary results of the 2015-2016 field seasons 47.

González-Ruibal, A., Rodríguez, J. de T., Fernández, M.A.F., (2020) The Spanish Archaeological Project in Somaliland 126.

González-Ruibal, Alfredo, Jorge de Torres, Manuel Antonio Franco Fernández, Candela Martínez Barrio, y Pablo Gutiérrez de León Juberías. (2021) «Asia in the Horn. The Indian Ocean Trade in Somaliland». *Archaeological Research in Asia* 27: 100289. <https://doi.org/10.1016/j.ara.2021.100289>.

Grayson, D.K., (1985) Scavenging in the Paleolithic: Faunal Remains from Klasies River Mouth. Lewis R. Binford. Academic Press, Orlando, Fla., 1984. xxii, 287 pp., illus. \$39.50. *Science* 228, 869–870. <https://doi.org/10.1126/science.228.4701.869>.

Grine, F.E., (1986) Dental evidence for dietary differences in *Australopithecus* and *Paranthropus*: a quantitative analysis of permanent molar microwear, *Journal of Human Evolution* 15/8, 783-822.

Hammer, O., Harper D. y Ryan, P.D., (2001) Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis, *Paleontología Electronica* 4: 9.

Helena, F., (2001) Ostéologie comparée des petits ruminants eurasiatiques sauvages et domestiques (genres *Rupicapra*, *Ovis*, *Capra* et *Capreolus*): diagnose différentielle du squelette appendiculaire. <https://doi.org/10.13097/ARCHIVE-OUVERTE/UNIGE:77284>

King, T., Andrews, P. y Boz, B., (1999) Effect of taphonomic processes on dental microwear, *American Journal of Physical Anthropology* 108, 359-373.

Lyman, R. L. (1994) *Vertebrate Taphonomy*. New York.

Lyman, R. L., (2008) *Quantitative Paleozoology*. Cambridge manuals in Archaeology. New York: Cambridge University Press

Mainland, I., (1998) The Lamb's Last Supper: The Role of Dental Microwear Analysis in Reconstructing Livestock Diet in the Past *Environmental Archaeology* 1, 55-62.

Marean, C.W., Abe, Y., Nilssen, P.J., Stone, E.C., (2001) Estimating the Minimum Number of Skeletal Elements (MNE) in Zooarchaeology: A Review and a New Image-Analysis GIS Approach. *Am. antiq.* 66, 333–348. <https://doi.org/10.2307/2694612>

Martín Roldán, R. y Blázquez Layunta, M.J. (1983): *Apuntes de Osteología Diferencial en Mamíferos*. Cátedra de Anatomía y Embriología, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense, Madrid. Madrid, Universidad Complutense Edit.

Nilssen, P. (2000) An actualistic butchery study in South Africa and its implications for reconstructing hominid strategies of carcass acquisition and butchery in the upper Pleistocene and Plio-Pleistocene. Tesis Doctoral inédita, Department of Archaeology, Universidad de Cape Town.

Olsen, S. L. y Shipman P. (1988) "Surface modification on bone: Trampling versus butchery". *Journal of Archaeological Science* 15

Pales, L. & Lambert, C. (1971) *Atlas Ostéologique pour servir à l'identification de Mammifères de Quaternaire*. Paris, Editions de Centre National de la Recherche Scientifique.

Pales, L. & Lambert, C. (1981) *Atlas Ostéologique pour servir à l'identification de Mammifères de Quaternaire*. Paris, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique.

Pickering, T.R., Domínguez-Rodrigo, M., Egeland, C.P., Brain, C.K., (2005) The contribution of limb bone fracture patterns to reconstructing early hominid behaviour at Swartkrans cave (South Africa): archaeological application of a new analytical method. *Int. J. Osteoarchaeol.* 15, 247–260. <https://doi.org/10.1002/oa.780>

Pickering, T.R., Egeland, C.P., (2006) Experimental patterns of hammerstone percussion damage on bones: implications for inferences of carcass processing by humans. *Journal of Archaeological Science* 33, 459–469.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2005.09.001>

Potts, R., Shipman, P., (1981) Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania, *Nature*, 291, pp. 577-580

Prummel, W., Frisch, H.-J., (1986) A guide for the distinction of species, sex and body side in bones of sheep and goat. *Journal of Archaeological Science* 13, 567–577.
[https://doi.org/10.1016/0305-4403\(86\)90041-5](https://doi.org/10.1016/0305-4403(86)90041-5)

R. J. G. S., 1983. C. K. Brain (1981) *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African Cave Taphonomy*. 365 pp., 226 figs. 121 tables. Chicago, London: The University of Chicago Press. Price £24.50. ISBN 0 226 07089 1. *Geol. Mag.* 120, 92–93.
<https://doi.org/10.1017/S0016756800025103>

R. Lavocat, J. Piveteau, (1970) *Atlas de préhistoire. Tome III, Faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale*.

Rieau, C., (2014) *Étude de la gestion du bétail à l'aide de la méthode des micro-usures dentaires dans le midi méditerranéen entre l'âge du Bronze et la période gallo-romaine*, Université Paul-Valéry Montpellier, Montpellier (tesis doctoral inédita).

Rivals F (2019) MicrowearBivaR: a code to create tooth microwear bivariate plots in R [Internet].

Saladié, P., Huguet, R., Díez, C., Rodríguez-Hidalgo, A., Cáceres, I., Vallverdú, J., Rosell, J., Bermúdez de Castro, J. M. y Carbonell, E. (2011) Carcass transport decisions in *Homo antecessor* subsistence strategies. *Journal of Human Evolution* 61: 425-446.

Saladié, P., Huguet, R., Rodríguez-Hidalgo, A., Cáceres, I., Esteban-Nadal, M., Arsuaga, J.L., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E., (2012) Intergroup cannibalism in the European Early Pleistocene: The range expansion and imbalance of power hypotheses. *Journal of Human Evolution* 63, 682–695.

Saladié, P., Rodríguez-Hidalgo, A., Díez, C., Martín-Rodríguez, P., Carbonell, E., (2013) Range of bone modifications by human chewing. *J. Archaeol. Sci.* 40, 380e397

Schmid, E. (1972) *Atlas of Animal Bones from Prehistorians, Archaeologists, and Quaternary Geologists*. Amsterdam, London & New York: Elsevier Publishing Company.

Semprebon, G., Godfrey, L.R., Jungers, W., Solounias, N., (2004) Can low-magnification stereomicroscopy be used to diagnose diet? *Journal of Human Evolution* 47, 115-144. Shipman, P., Fisher, D. C., and Rose, J. J. (1984) Mastodon butchery: Microscopic evidence of carcass processing and bone tool use. *Paleobiology* 10:358-365

Semprebon, G. y Rivals, F., (2007) Was grass more prevalent in the pronghorn past? An assessment of the dietary adaptations of Miocene to recent Antilocapridae (Mammalia: Artiodactyla), *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 253, 332-347.

Solounias, N. y Semprebon, G., (2002) *Advances in the Reconstruction of Ungulate Ecomorphology with Application to Early Fossil Equids*, The American Museum of Natural History Central Park West 3366, Nueva York, 1-49.

Stiner, M. C. (1991) Food procurement and transport by human and non-human predators. *Journal of Archaeological Sciences* 18 Pp:455-82.

Villa, P., Mathieu, E., (1991) Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution* 21, 27–48. [https://doi.org/10.1016/0047-2484\(91\)90034-S](https://doi.org/10.1016/0047-2484(91)90034-S)

Walker, Rikki. (1985) A guide to post-cranial bones of East African animals. Norwich, England: Hylochoerus Press.

Wilson, M.C., (1982) Cut marks and early hominids: Evidence for skinning, *Nature*, 298, pp. 303-303.

White, T. D. (1992) Prehistoric Cannibalism at Mancos 5MTUMR-2346. Princeton, Princeton University Press.

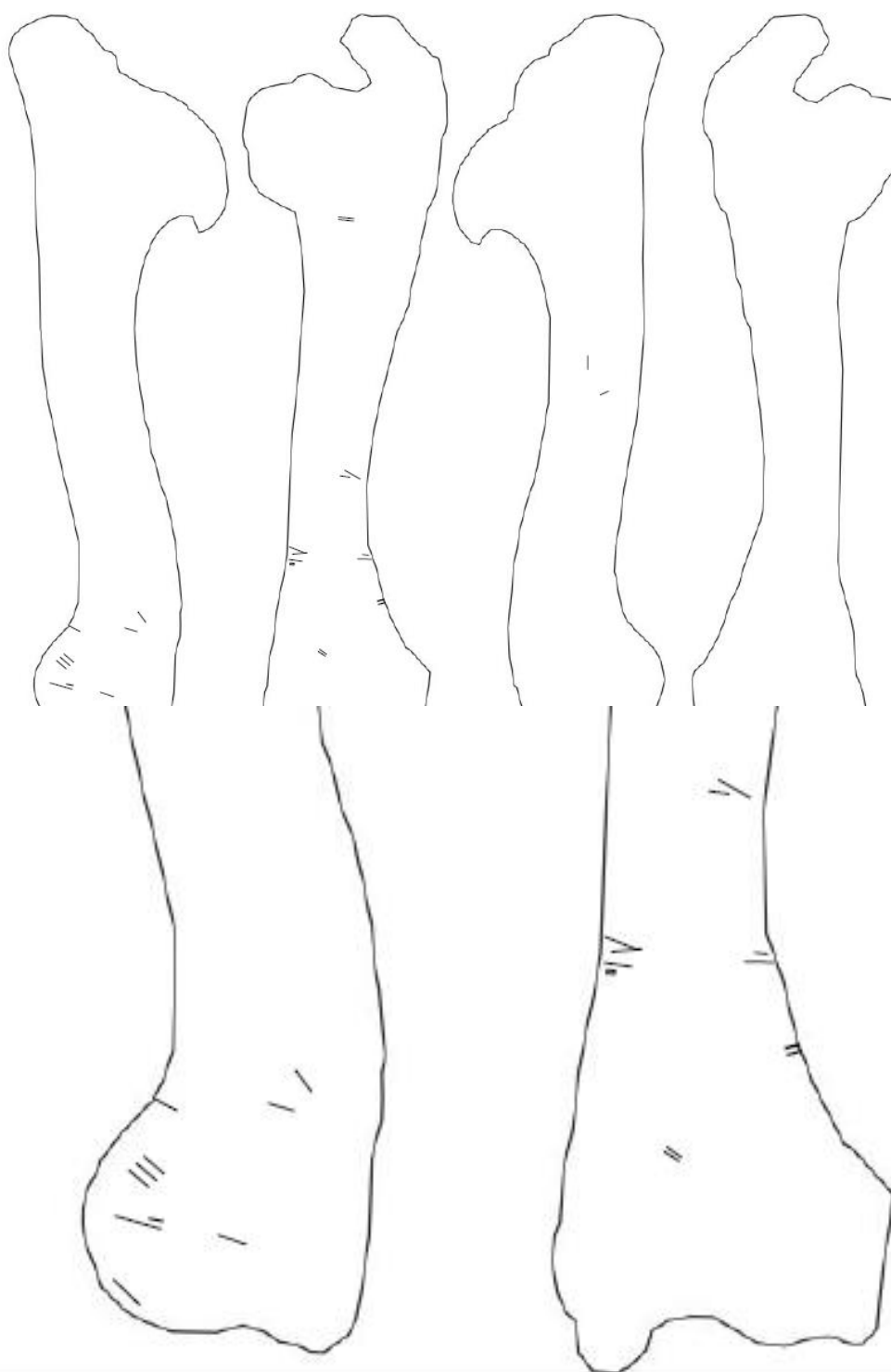
Yravedra, J., (2008) Taphonomic implications on hunting and scavenging in the paleolithic of the Iberian Peninsula. *Journal of iberian archaeology*. 11

Yravedra, J., Domínguez-Rodrigo, M., (2009) The shaft-based methodological approach to the quantification of long limb bones and its relevance to understanding hominid subsistence in the Pleistocene: application to four Palaeolithic sites. *J. Quaternary Sci.* 24, 85–96. <https://doi.org/10.1002/jqs.1164>

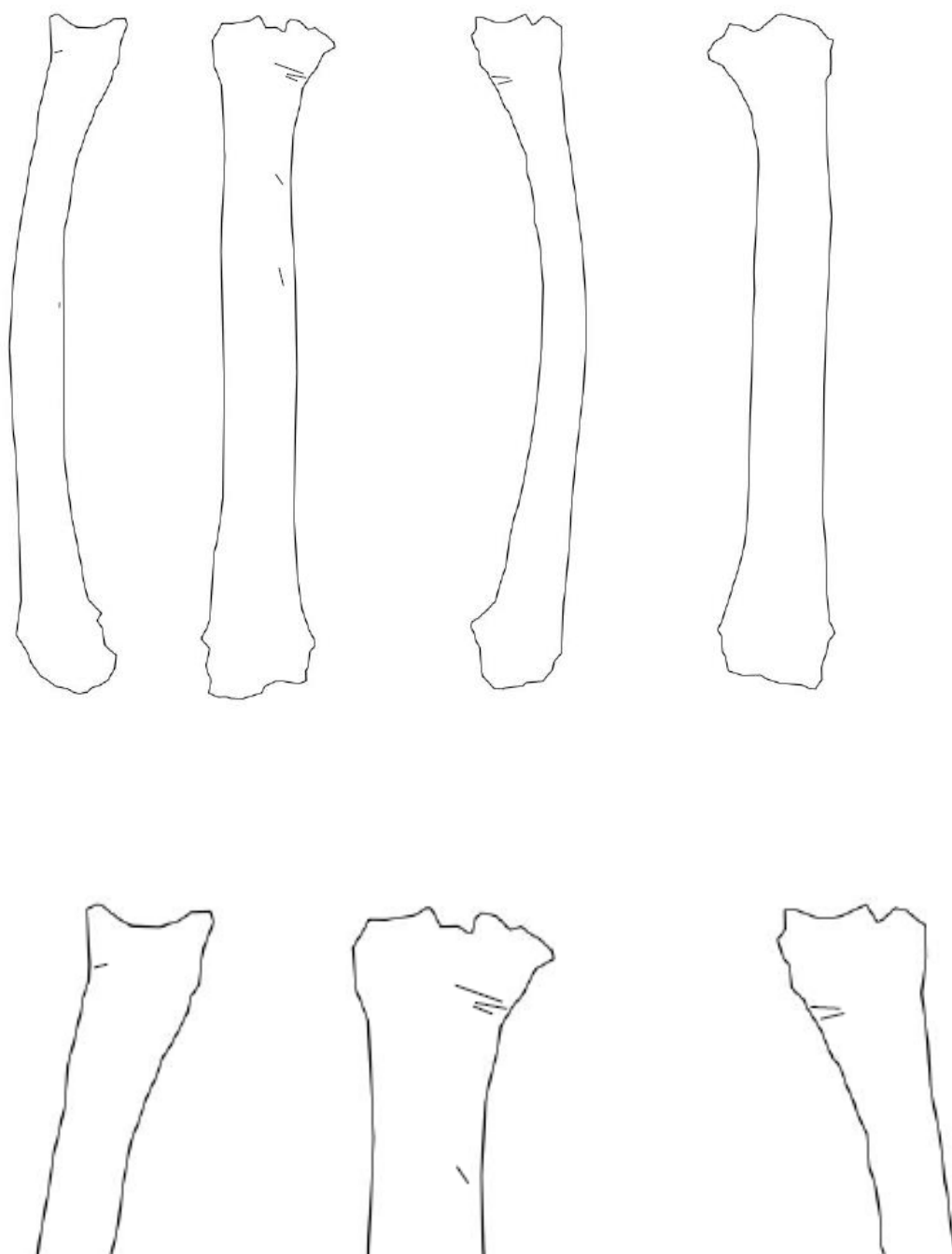
Zeder, M.A., Lapham, H.A., (2010) Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, Ovis, and goats, Capra. *Journal of Archaeological Science* 37, 2887–2905. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.06.032>

7. Anexos

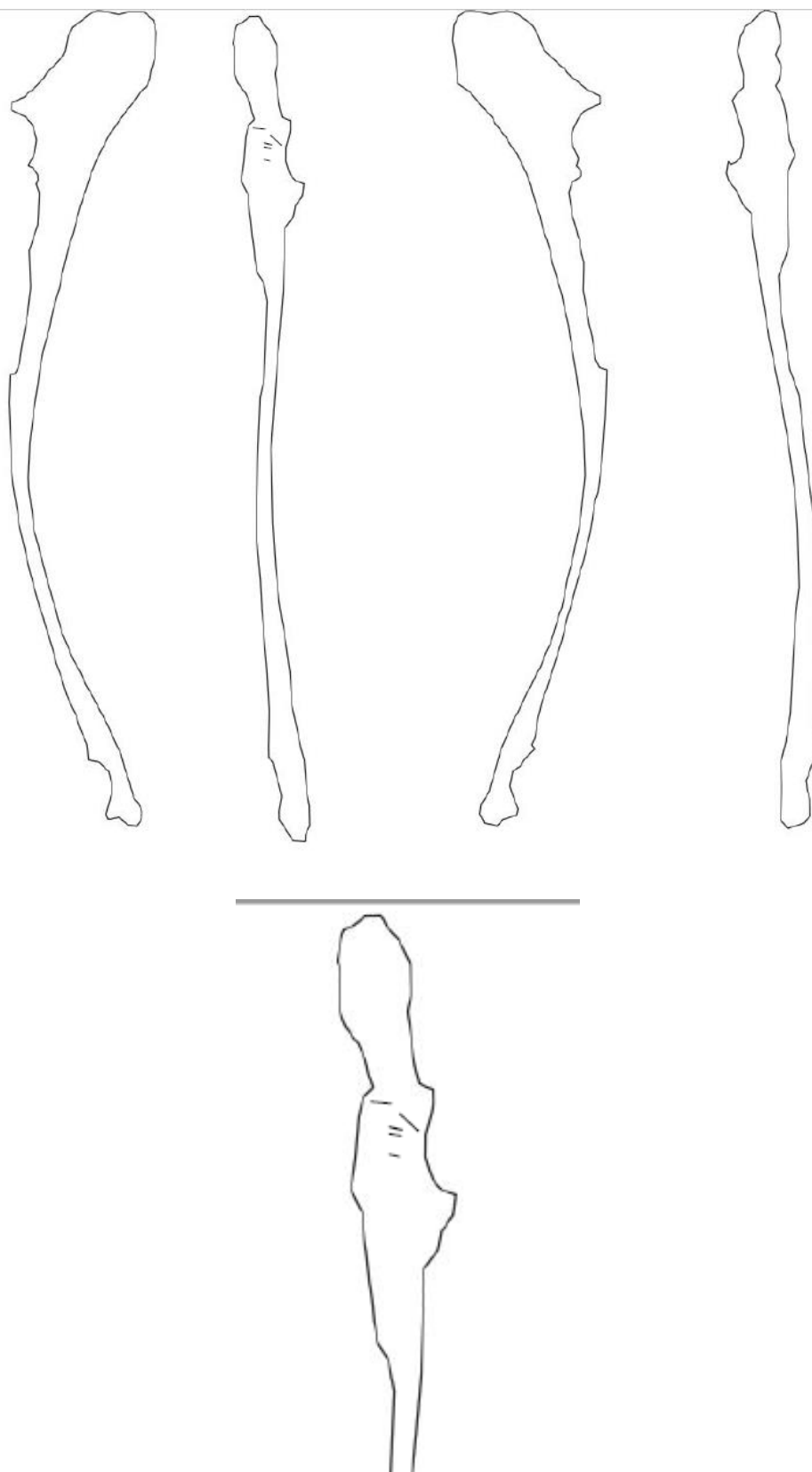
ANEXO 1



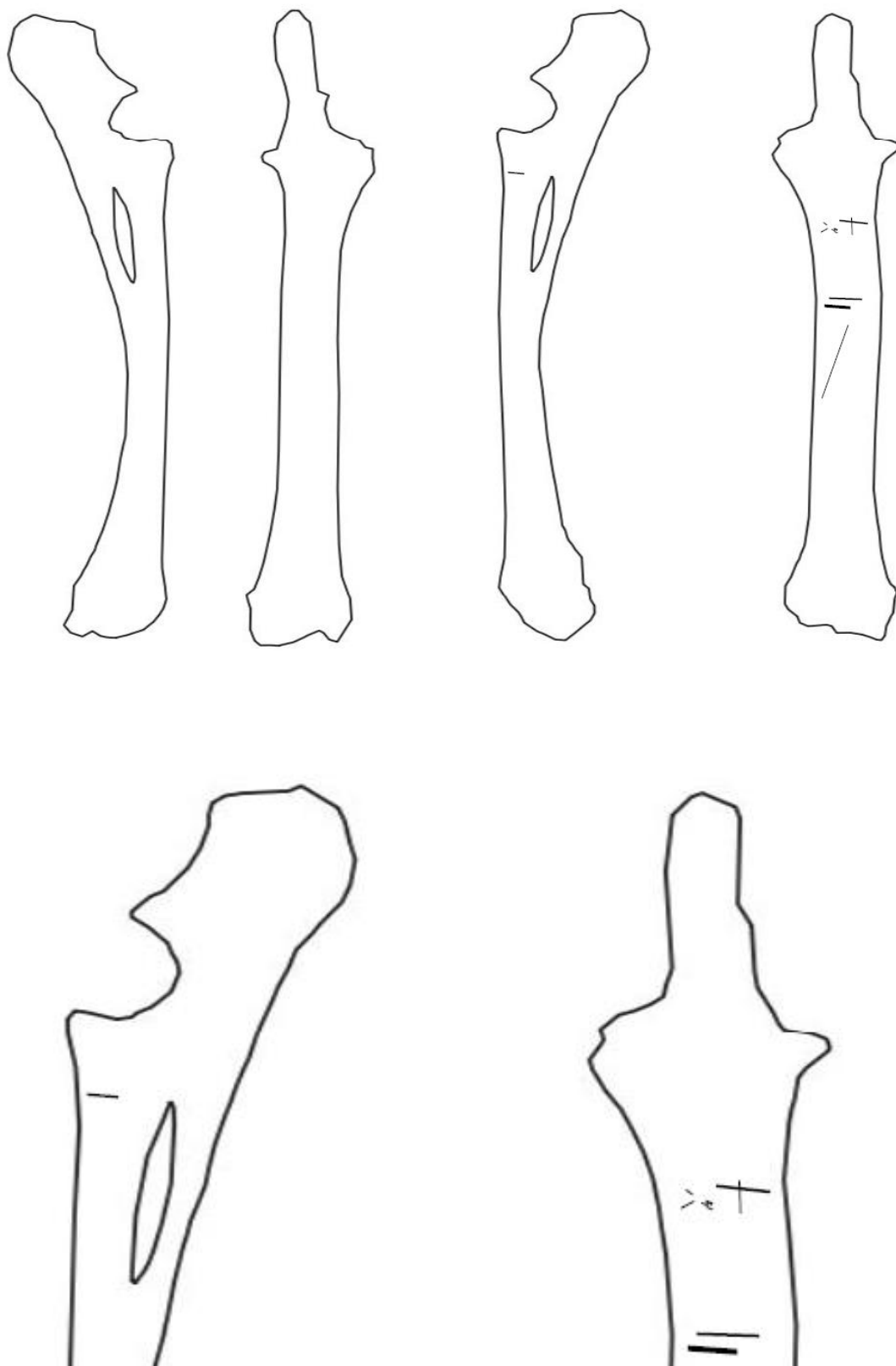
ANEXO 2



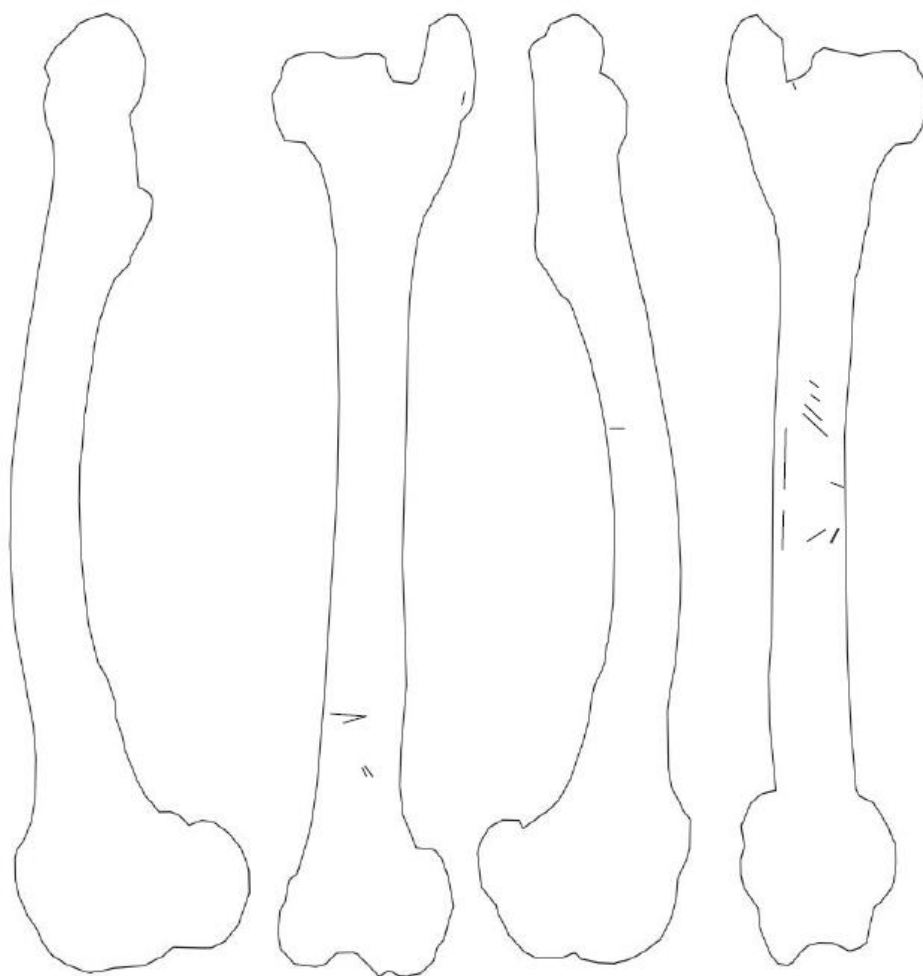
ANEXO 3



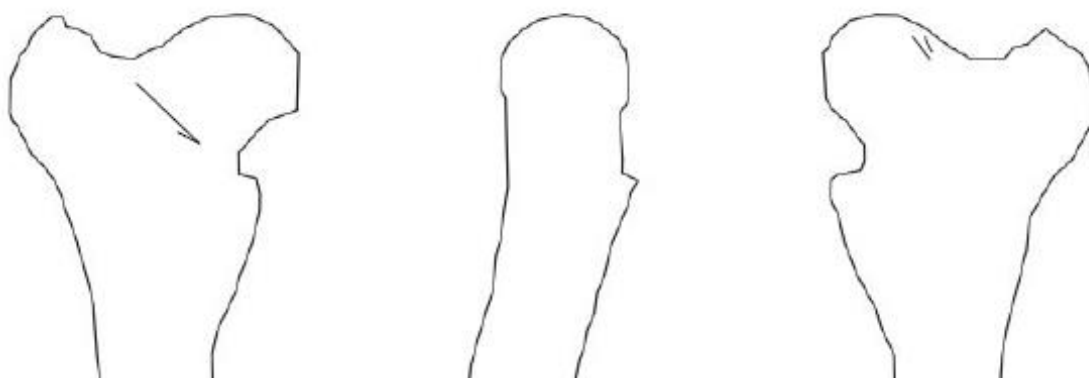
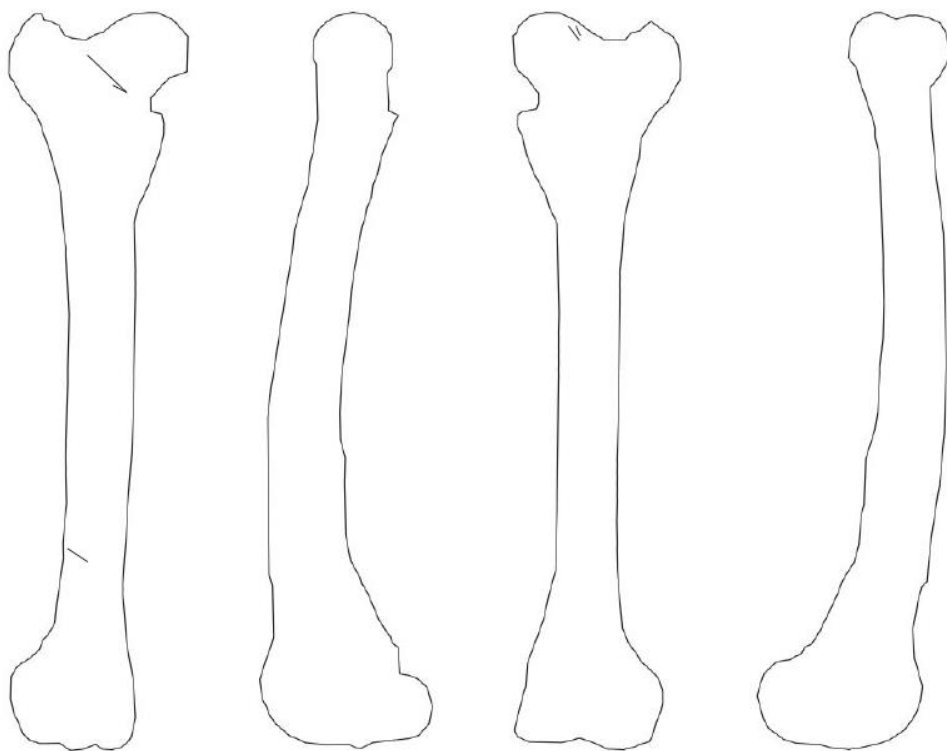
ANEXO 4



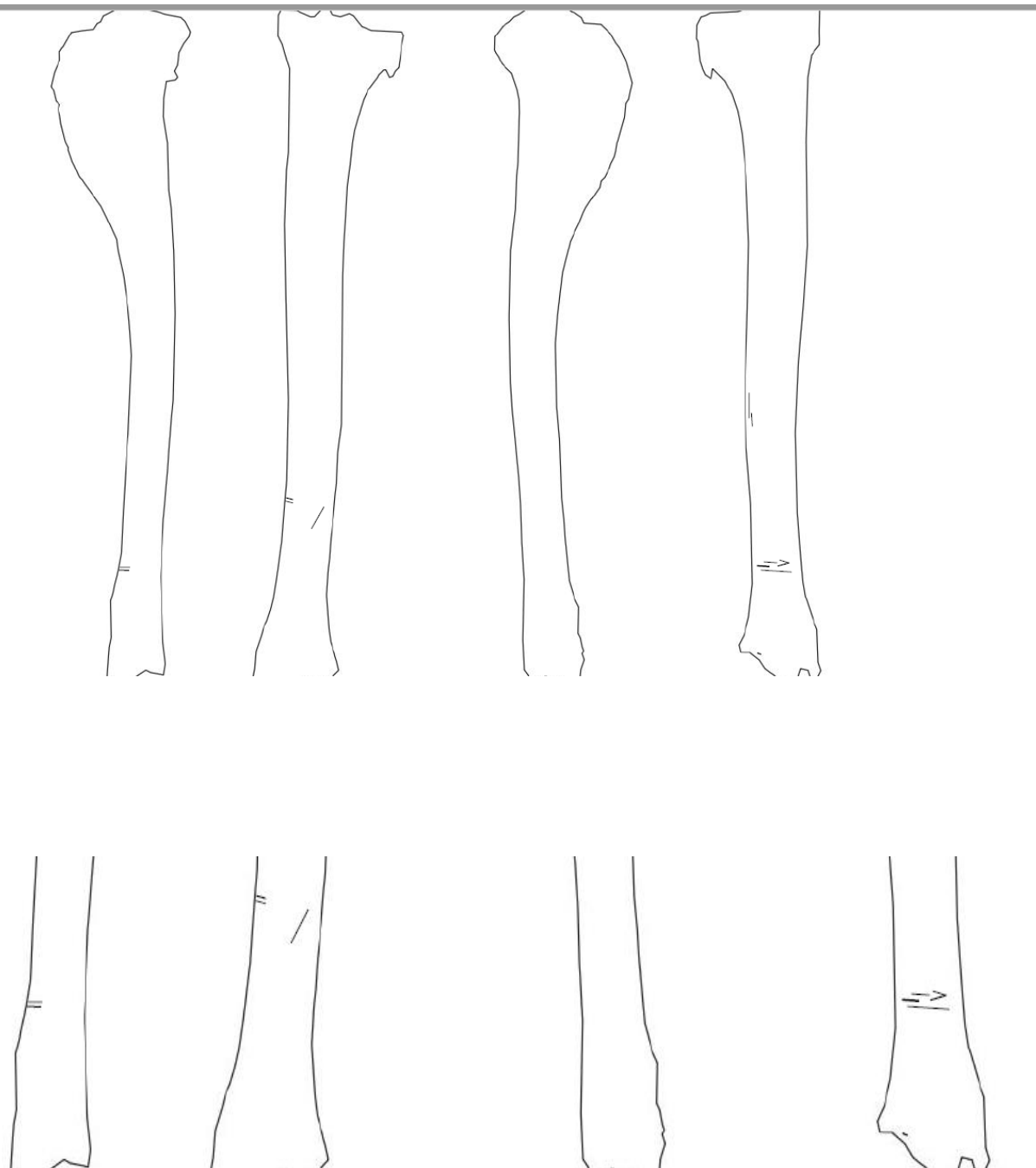
ANEXO 5



ANEXO 6



ANEXO 7



ANEXO 8

