



Universitat Rovira i Virgili

Departament d'Història i Història de l'Art

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



Istruzione e cultura

Erasmus Mundus



**International Master in
QUATERNARY AND PREHISTORY**

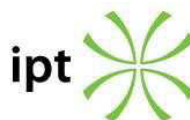
Tesis de Master:

Análisis tafonómico y arqueostratigráfico del nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta (Pinilla del Valle, Madrid)

Clara Mielgo Villalpando

**Directora: Rosa Huguet
Codirector: César Laplana**

Curso académico 2021/2022



“Just Keep Swimming” - Nemo

Agradecimientos

Después de dos años trabajando en este Trabajo de Fin de Grado, es necesario dar las gracias a todas aquellas personas que han estado junto a mí en este proceso.

En primer lugar, agradecer a los codirectores del Equipo de Investigación de Pinilla del Valle, y en especial a Enrique Baquedano, por cederme los materiales para su estudio. Gracias a Belén Márquez, timón de la excavación, por las aportaciones al trabajo sobre la lítica y, sobre todo, por sus enseñanzas de trabajo y personales desde que nos conocimos. Gracias a Javier Trueba por permitirme usar sus fotografías y a todo el equipo de restauración (Maicu, Andrea, Aroa, Laura, Raquel...) por la labor realizada, así como a todos aquellos excavadores que han contribuido a recuperar los materiales estudiados. No puedo imaginar Pinilla sin el mayor toti de la historia, Abel Moclán, que tanto me ha enseñado, ayudado y aguantado dentro y fuera de la excavación. A Andrea, Ana, Aroa, Carla, Sandra, Lucía, Adrián, Ángel y tantos otros que ya puedo considerar amigos, gracias.

Muchísimas gracias a mis codirectores. A César Laplana, por acceder a codirigir este trabajo y su ayuda en todo momento, y a Rosa Huguet, quien me ha dedicado incontables horas. Gracias por acompañarme en este camino y cuidar de mí, por el apoyo, los consejos y enseñanzas, tanto académicas como de vida.

Por otro lado, he de agradecer el al IPHES por cederme un espacio en el que trabajar y poder aprender de los mejores. Gracias a Isa Cáceres, Palmira Saladié y Antonio Rodríguez de la UCO de Zooarqueología y Tafonomía, por resolver mis dudas siempre que ha sido necesario. Gracias a Juan y Lena por acompañarme en mis primeros pasos con el HIROX. También a María Guillén por sus consejos sobre fotografía. No puedo olvidarme de Mario Marqueta, compañero de mesa siempre dispuesto a ayudar, ni de mis compañeros de clase, especialmente a los que en muchas ocasiones hemos estado perdidos, pero salimos a flote como una tabla en el océano.

Finalmente, necesito dar las gracias a los más cercanos. David M. Martín, gracias por todas las aportaciones y discusiones que has aportado para que este trabajo sea lo que es. Gracias por ser equipo, por caminar a mi lado dentro y fuera de la arqueología, por elegir aprender a patinar y por estar en la misma página.

Por último, a mi familia, por animarme siempre a seguir mis sueños, porque sin ellos no habría sido de "los de la brochita". Tía Rosa, gracias por enseñarme a continuar. Papá, gracias por acompañarme siempre y mostrar interés, aunque en muchas ocasiones no entiendas de lo que estoy hablando. Mamá, gracias por ser mi guía.

Resumen

La presencia en cuevas y abrigos de homínidos y carnívoros es continua durante el Pleistoceno europeo. Ambos agentes pueden ocupar el espacio y generar acumulaciones. Uno de estos yacimientos donde se han documentado evidencias de ambos agentes es la Cueva de la Buena Pinta (Pinilla del Valle, Madrid), datada en 63.4 ± 5.5ka BP. Aunque ésta ha sido interpretada como un cubil de hienas (Huguet et al., 2010; Baquedano et al., 2012), la presencia de industria lítica en el Nivel 23 plantea la existencia de una posible ocupación antrópica. Con el objetivo de caracterizar el conjunto y discernir el origen y agente principal responsable de su formación, se ha realizado el análisis zooarqueológico, tafonómico y arqueosestratigráfico de 2654 restos faunísticos que componen el nivel. Los resultados obtenidos demuestran que el llamado Nivel 23 en realidad corresponde a tres niveles con características bien diferenciadas: Nivel X, Nivel Y, Nivel Z. Se ha podido comprobar cómo los restos del nivel X e Y, con alteraciones antrópicas y por carnívoros, se relacionan principalmente con aportes producidos por corrientes de agua. Por su parte, el nivel Z acumula restos aportados por hiénidos en posición primaria y una pequeña parte antrópica introducida por escorrentías de agua. De este modo, se concluye que las evidencias antrópicas identificadas en estos niveles de la Cueva de la Buena Pinta estarían en posición secundaria.

Palabras clave: Tafonomía, Arqueosestratigrafía, Paleolítico medio, neandertales, carnívoros, Pinilla del Valle.

Abstract

The presence of hominins and carnivores in caves and rockshelters is continuous during the European Pleistocene. Both agents can occupy space and generate accumulations. One of these sites where evidence of both agents has been documented is the Cueva de la Buena Pinta (Pinilla del Valle, Madrid), dated at 63.4 ± 5.5ka BP. Although this has been interpreted as a hyena den (Huguet et al., 2010; Baquedano et al., 2012), the presence of lithic industry in Level 23 raises the possibility of the existence of an anthropic occupation. In order to characterize the assemblage and discern the origin and main agent responsible for its formation, a zooarchaeological, taphonomic and archaeostratigraphic analysis of 2654 faunal remains that are embedded in the level has been carried out. The results obtained show that the so-called Level 23 actually corresponds to three archaeological levels with well differentiated characteristics: Level X, Level Y, Level Z. It has been shown that the remains of Level X and Y, with anthropic alterations and by carnivores, are mainly related to contributions produced by water currents. On the other hand, level Z accumulates remains in primary position and a small anthropic assemblage introduced by water runoff. Thus, we conclude that the anthropic evidence identified in these levels of the Cueva de la Buena Pinta would be in a secondary position.

Key words: Taphonomy, Archaeostratigraphy, Middle Paleolithic, Neanderthals, Carnivores, Pinilla del Valle.

Contenido

Agradecimientos	3
Resumen	4
Índice de tablas	8
Índice de figuras	12
1. Introducción	16
1.1. Problemática, hipótesis de partida y objetivos.....	16
2. Marco teórico	19
3. El Calvero de la Higuera	24
3.1. Cueva de la Buena Pinta	25
4. Contexto geológico y estratigráfico	28
5. Material y métodos	30
5.1 Materiales	30
5.2. Métodos	31
5.2.1. Identificación y cuantificación	31
5.2.2. Análisis tafonómico	35
5.2.2.1. Fracturación	35
5.2.2.2. Marcas de corte y percusión	36
5.2.2.3. Actividad de carnívoros.....	37
5.2.2.4. Alteraciones térmicas	38
5.2.2.5. Otras alteraciones	39
5.2.3. Análisis espacial	40
5.2.4. Estadística espacial	41
6. Resultados.....	43
6.1. Nivel 23	43
6.2. Análisis arqueostratigráfico: resultados y discusión	45
6.2.1. Exposición de la cuestión	45
6.2.2. Exposición de las variables	50
6.2.3. Análisis espacial de <i>visu</i>	50
6.2.4. Identificación de las acumulaciones	57
6.2.5. Estadística espacial	59
6.2.6. Modelo geológico y procesos de formación.....	62
6.3. Análisis tafonómico	70
6.3.1. Nivel X	70
6.3.1.1. Cuantificación y características de la muestra	70
6.3.1.2. Fragmentación de la muestra.....	78
6.3.1.3. Alteraciones tafonómicas	79
6.3.2. Nivel Y	81
6.3.2.1. Cuantificación y características de la muestra	81
6.3.2.2. Fragmentación de la muestra.....	100
6.3.2.3. Alteraciones tafonómicas	101
6.3.3. Nivel Z	109
6.3.3.1. Cuantificación y características de la muestra	109
6.3.3.2. Fracturación de la muestra	128
6.3.3.3. Modificaciones tafonómicas	130
7. Discusión	145
7.1. Nivel X.....	145

7.2. Nivel Y	147
7.3. Nivel Z	152
7.3.1. Una aproximación al principal agente acumulador.	159
7.3.2. El nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta como un refugio de hienas.	162
7.4. Síntesis interpretativa	164
7.4.1. Análisis tafonómico	165
8. Conclusiones.....	169
9. Bibliografía.....	171

Índice de tablas

Tabla 1. Materiales recuperados en la Cueva de la Buena Pinta entre 2003 y 2019.....	27
Tabla 2. Categorías de peso utilizadas en este trabajo y su correspondencia aproximada con los grupos de peso utilizadas para faunas africanas de acuerdo con Bunn (1982). Los bovinos se incluyen en las dos tallas más grandes, pues se han identificado restos de este taxón que bien podrían ser atribuibles a ambos grupos de peso.	32
Tabla 3. Izq.: Taxonomía según el Número de Restos (NR) del nivel X de la Cueva de la Buena Pinta. Dch.: Grupos de peso según el Número de Restos (NR) del nivel X de la Cueva de la Buena Pinta.	70
Tabla 4. Izquierda: Valor del NISP para cada grupo taxonómico y Derecha: Valor del NISP para cada grupo de peso del nivel X de la Cueva de la Buena Pinta.	71
Tabla 5. Mínimo Número de Elementos (MNE) por elemento anatómico y taxón. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.	72
Tabla 6. Mínimo Número de Elementos (MNE) por grupo de peso. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.	73
Tabla 7. Perfiles esqueléticos en el nivel X de la Cueva de la Buena Pinta.	75
Tabla 8. Perfiles esqueléticos por grupos de peso en el nivel X de la Cueva de la Buena Pinta.....	76
Tabla 9. Valores del MAU y del %MAU para los diferentes taxones estudiados.....	77
Tabla 10. A. Intensidad de la fracturación de los restos óseos. Tabla 11. B. Tipo de fracturación de los huesos largos del nivel X. Tabla 12. C. Número de Restos del nivel X teniendo en cuenta la longitud de las diáfisis y su grado de circunferencia respecto al total original.	78
Tabla 13. Análisis de las alteraciones tafonómicas del nivel X de la Cueva de la Buena Pinta.....	79
Tabla 14. Valor de NR y NISP del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.	82
Tabla 15. Valor de NR y NISP según grupos de peso del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.....	82
Tabla 16. Mínimo Número de Elementos (MNE) por elemento anatómico y taxón. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.	85
Tabla 17. Mínimo Número de Elementos (MNE) por grupo de peso del nivel Y. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.	86
Tabla 18. Taxonomía según el MNI del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta. In: infantil, Jv: juvenil, Ad: adulto.....	88

Tabla 19. Perfiles esqueléticos según el NR de ungulados en el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.....	90
Tabla 20. Perfiles esqueléticos según el NR de taxones cuyo peso es inferior a 10 kg y de carnívoros en el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.	91
Tabla 21. Perfiles esqueléticos según el NR por grupos de peso en el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.....	92
Tabla 22. Comparación del NISP atribuible a restos a epifisarios y diafisarios junto a la ratio epifisis/diáfisis por grupos de peso.	93
Tabla 23. Valores del MAU y del %MAU para los ungulados de talla muy grande y grande.....	93
Tabla 24. Valores del MAU y del %MAU para los ungulados de talla media y pequeña.	95
Tabla 25. Valores del MAU y %MAU para los taxones de talla muy pequeña.....	96
Tabla 26. Valores del MAU y %MAU para los carnívoros del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.....	97
Tabla 27. Valores del MAU y %MAU para las diferentes tallas del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.....	98
Tabla 28. A. Intensidad de la fracturación de los restos óseos. Tabla 29. B. Tipo de fracturación de los huesos largos del nivel Y. Tabla 30. C. Número de Restos del nivel Y teniendo en cuenta la longitud de la diáfisis y su grado de circunferencia respecto al total original.	100
Tabla 31. Análisis de las alteraciones tafonómicas de los herbívoros del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.....	103
Tabla 32. Análisis de las alteraciones tafonómicas de los carnívoros del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.....	104
Tabla 33. Análisis de las alteraciones tafonómicas según el grupo de peso.....	105
Tabla 34. Restos con marcas de diente por cada grupo de peso del nivel Y.	106
Tabla 35. Número de restos con alteraciones de carnívoros y su porcentaje frente a las otras modificaciones de carnívoros.....	106
Tabla 36. Número de elementos por taxón con alteraciones producidas por carnívoros.	107
Tabla 37. Número de elementos por taxón con alteraciones producidas por talla de peso.	108
Tabla 38. Valores de MNE y ratios calculadas de acuerdo con Domínguez-Rodrigo y Organista (2007).	108
Tabla 39. Valor de NR y NISP del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.	110
Tabla 40. Valor de NR y NISP según grupos de peso del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.....	111

Tabla 41. Mínimo Número de Elementos (MNE) por elemento anatómico de los herbívoros del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.	113
Tabla 42. Mínimo Número de Elementos (MNE) por elemento anatómico en los carnívoros y taxón indeterminado. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.	114
Tabla 43. Mínimo Número de Elementos (MNE) por grupo de peso del nivel Y. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.	115
Tabla 44. Taxonomía según el MNI del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta. In: infantil, Jv: juvenil, Ad: adulto.....	116
Tabla 45. Perfiles esqueléticos en base al NR de los herbívoros de talla muy grande, grande, media y pequeña del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.....	118
Tabla 46. Perfiles esqueléticos en base al NR de los carnívoros y animales cuyo peso es inferior a 10 kg y de carnívoros en el nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.	119
Tabla 47. Perfiles esqueléticos en base al NR por grupos de peso en el nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.	121
Tabla 48. Comparación del NISP atribuible a restos a epifisarios y diafisarios junto a la ratio epifisis/diáfisis por grupos de peso.	122
Tabla 49. Valores del MAU y del %MAU para los ungulados de talla muy grande y grande.....	123
Tabla 50. Valores del MAU y del %MAU para los ungulados de talla media y pequeña.	124
Tabla 51. Valores del MAU y %MAU para los taxones de talla muy pequeña.....	125
Tabla 52. Valores del MAU y %MAU para los carnívoros del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.....	126
Tabla 53. Valores del MAU y %MAU para las diferentes tallas del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.	127
Tabla 54. A. Intensidad de la fracturación de los restos óseos. Tabla 55. B. Tipo de fracturación de los huesos largos del nivel Z. Tabla 56. C. Número de Restos del nivel Z teniendo en cuenta la longitud de la diáfisis y su grado de circunferencia respecto al total original.....	129
Tabla 57. Análisis de las alteraciones tafonómicas de los herbívoros del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.....	133
Tabla 58. Análisis de las alteraciones tafonómicas de los carnívoros del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.....	134
Tabla 59. Análisis de las alteraciones tafonómicas del conjunto faunístico según el grupo de peso.....	135
Tabla 60. Número de restos con alteraciones de carnívoros y su porcentaje frente a las otras modificaciones de carnívoros.	137

Tabla 61. Número de elementos por taxón con alteraciones producidas por carnívoros.	137
Tabla 62. Número de elementos por taxón con alteraciones producidas por talla de peso.	138
Tabla 63. Valores de MNE y ratios calculadas de acuerdo con Domínguez-Rodrigo y Organista (2007).	138
Tabla 64. Tabla resumen con las principales características de cada nivel. *Incluye el redondeo producido por la acción hídrica y por carnívoros.	168

Índice de figuras

Figura 1. Representación en planta y planimetría (arriba) y sección XZ (abajo) de los materiales coordinados en Cueva de la Buena Pinta entre 2003 y 2019.	26
Figura 2. Localización del Calvero de la Higuera. A: Mapa de la Península Ibérica y mapa topográfico (IGN) indicando la ubicación de los yacimientos. B: Ortofoto del conjunto de yacimientos del Valle de los Neandertales (1. Cueva del Camino; 2. Abrigo de Navalmaíllo; 3. Cueva de la Buena Pinta; 4. Cueva Des-Cubierta). C: Vista aérea de los yacimientos hacia el Este © Javier Trueba (Madrid Scientific Films).....	28
Figura 3. En color los materiales arqueológicos documentados en el nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta entre 2009 y 2019, en planta (arriba) y sección XZ (abajo). ..	30
Figura 4. Representación de la figura de un ciervo modificada para mostrar las diferentes secciones en las que es dividido el esqueleto.	31
Figura 5. Fases por las que pasa un conjunto al verse afectado por la destrucción ósea de acuerdo con Domínguez-Rodrigo y Organista (2007). Figura creada a partir del trabajo mencionado.	34
Figura 6. Vista en planta de los transectos elaborados para el control arqueostratigráfico del nivel 23 de Cueva de la Buena Pinta.	41
Figura 7. Izquierda: Nube de puntos de los materiales coordinados en la Cueva de la Buena Pinta en 3 dimensiones (X, Y, Z). Derecha: Proyección de los materiales según las secciones YZ (verde), XZ (azul), planta XY (morado).	46
Figura 8. A: Proyección de los materiales coordinados del nivel 23 en sección XZ. B: Proyección de los materiales coordinados del nivel 23 (marrón) y 1-2 (azul) en sección XZ.	47
Figura 9. A. Proyección de los restos faunísticos de Cueva de la Buena Pinta en las tres secciones. B. Sección en planta (XY). C. Sección XZ. D. Sección YZ.	47
Figura 10. Restos faunísticos del nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta en sección XZ. A: patrón de puntos escalado a la unidad cuadrada. B: estimación <i>Kernel</i> de la densidad, con ancho de banda seleccionado por validación cruzada de probabilidad (<i>likelihood cross-validation</i>). C: valores p del estadístico de la prueba de razón de verosimilitud, con escala de colores logarítmica D: áreas donde $p < 0,01$	48
Figura 11. Restos faunísticos del nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta en sección YZ. Izquierda: patrón de puntos escalado a la unidad cuadrada. Derecha: estimación <i>Kernel</i> de la densidad, con ancho de banda seleccionado por <i>likelihood cross-validation</i> . C: valores p del estadístico de la prueba de razón de verosimilitud, con escala de colores logarítmica D: áreas donde $p < 0,01$	49
Figura 12. Restos de fauna del nivel 23 en sección XZ según el grado de alteración por pulido, siendo 0 ausencia de pulido y 3 el grado más elevado.	51
Figura 13. Posible división de la acumulación faunística según el grado de pulido de los restos en sección XZ.	51
Figura 14. Restos de fauna del nivel 23 en sección YZ según el grado de alteración por pulido, siendo 0	52

Figura 15. Posible división de la acumulación faunística según el grado de pulido de los restos en sección YZ.	53
Figura 16. Restos de fauna del nivel 23 en sección XZ según el grado de alteración por redondeo, siendo 0 ausencia y 3 el grado más elevado.	54
Figura 17. Posible división de la acumulación faunística según el grado de redondeo de los restos en sección XZ.....	54
Figura 18. Restos de fauna del nivel 23 en sección YZ según el grado de alteración por redondeo, siendo 0 ausencia y 3 el grado más elevado.	55
Figura 19. Posible división de la acumulación faunística según el grado de redondeo de los restos en sección YZ.....	56
Figura 20. Restos de fauna del nivel 23 en sección YZ según la presencia/ausencia de concreción. Falso=ausencia, Verdadero=presencia.	56
Figura 21. Restos de fauna del nivel 23 en sección YZ sin alterar (azul claro), con alteraciones por agua (azul oscuro) y grietas de humedad (rosa).	57
Figura 22. División en dos unidades en base a las alteraciones observadas en sección YZ. A: Pulido. B: Redondeo. C: Concreción. D: Agua.	58
Figura 23. Distribución vertical de la densidad de fósiles alterados por A. agua, B. pulido, C. concreción, D. redondeado.	59
Figura 24. Izquierda: Materiales recuperados en el nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta en sección YZ y en naranja una paraconformidad, con unos 10 cm de una densidad de materiales mucho menor. Derecha: Distribución vertical de la densidad de fauna con meteorización (<i>weathering</i>), ya sea ausente o en alguno de sus grados de afección.....	60
Figura 25. A: Proyección espacial de la lítica coordenada en el nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta. B: Estimación Kernel de la densidad, con ancho de banda seleccionado por validación cruzada de probabilidad (likelihood cross-validation). C: áreas donde $p < 0,01$. Análisis realizados con datos cedidos por Belén Márquez.	61
Figura 26. Deposición de materiales fósiles siguiendo la forma de cuña derivada de la erosión del nivel de arcillas basales según diferentes alteraciones. A. Redondeo. B. Densidad de Kernel. C. Concreciones. D. Agua.	64
Figura 27. Representación de los materiales según el grado de alteración de redondeo (en espejo para coincidir con la imagen del perfil). Parte inferior: Montaje de varias fotografías realizadas en campo del perfil dejado entre el límite de las cuadrículas G50-G51 y H50-51 ©Alfonso Dávila (Museo Arqueológico Regional).....	65
Figura 28. Representación de la fauna coordenada como nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta y restos brechificados en sección XZ (arriba) e YZ (abajo).....	66
Figura 29. A. Propuesta de columna estratigráfica sintetizada ©David M. Martín-Perea. B. Representación de los materiales coordinados en sección YZ agrupados según las nuevas unidades con la paraconformidad señalada en rojo. C. Restos según su grado de redondeo en sección YZ con la paraconformidad señalada en rojo. Mayor concentración de restos en grado 2 y 3 (recuadro negro) y restos con menor grado de	

alteración (recuadro gris). D. Restos brechificados en sección YZ con la paraconformidad señalada en rojo.	68
Figura 30. Proyección espacial de los materiales que forman parte de cada uno de los niveles. De arriba abajo: sección XY (planta), sección YZ, sección XZ.	69
Figura 31. Patrón de edad de muerte de los diferentes taxones teniendo en cuenta Juvenile (infantil y juvenil), Prime (adulto joven y adulto) y Old (senil) y taxonomía según el MNI del nivel X de la Cueva de la Buena Pinta. In: infantil, Jv: juvenil, Ad: adulto.....	74
Figura 32. Tabla x. Gráfico que muestra la distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos.	77
Figura 33. Patrón de edad de muerte de los diferentes taxones teniendo en cuenta Juvenile (infantil y juvenil), Prime (adulto joven y adulto) y Old (senil).	88
Figura 34. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los taxones de talla muy grande y grande.	94
Figura 35. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los taxones de talla media y pequeña.....	95
Figura 36. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los carnívoros documentados en el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.....	96
Figura 37. Distribución del %MAU para cada una de las tallas del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.....	99
Figura 38. Distribución del %MAU para cada una de las tallas del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta teniendo en cuenta los dientes aislados en conjunto.....	99
Figura 39. Cantidad de muescas de cada tipo analizadas en el nivel Y.....	101
Figura 40. Gráfico de barras acumuladas con el número de muescas por cada tipo analizado según el grupo de peso.	101
Figura 41 Gráfico que muestra las distintas fases por las que pasa con un conjunto al sufrir ravaging según Domínguez-Rodrigo y Organista (2007) y la información de la ratio entre el esqueleto Axial-Apendicular y Fémur-Tibia. En naranja se ve la distribución de la talla de peso muy grande, en azul de la talla de peso grande y en rojo la talla media.	109
Figura 42. Patrón de edad de muerte de los herbívoros teniendo en cuenta Juvenile (infantil y juvenil), Prime (adulto joven y adulto) y Old (senil). A. Herbívoros de talla muy grande y grande. B. Herbívoros de talla media y pequeña.	117
Figura 43. Patrón de edad de muerte de los carnívoros teniendo en cuenta Juvenile (infantil y juvenil), Prime (adulto joven y adulto) y Old (senil).	117
Figura 44. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los taxones de talla muy grande y grande.	123
Figura 45. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los taxones de talla media y pequeña.....	124

Figura 46. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los carnívoros documentados en el nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.	126
Figura 47. Distribución del %MAU para cada una de las tallas del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.	127
Figura 48. Distribución del %MAU para cada una de las tallas del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta teniendo en cuenta los dientes aislados en conjunto.	128
Figura 49. Cantidad de muescas de cada tipo analizadas en el nivel Z.	130
Figura 50. Gráfico de barras acumuladas con el número de muescas por cada tipo analizado según el grupo de peso.	130
Figura 51. Falange de carnívoro alterada por corrosión.	136
Figura 52. Gráfico que muestra las distintas fases por las que pasa con un conjunto al sufrir ravaging según Domínguez-Rodrigo y Organista (2007) y la información de la ratio entre el esqueleto Axial-Apendicular y Fémur-Tibia. En naranja se ve la distribución de la talla de peso muy grande, en azul de la talla de peso grande, en rojo la talla media y en verde la talla pequeña.	139
Figura 53. Fragmentos de defensa de proboscídeo recuperados en el Nivel Y.	148
Figura 54. Materiales líticos del nivel Y según la materia prima. Análisis realizados gracias a los datos cedidos por Belén Márquez.	152
Figura 55. Composición taxonómica del nivel Z. A: conjunto según el NISP. B: conjunto según el MNI.	163
Figura 56. Alteraciones tafonómicas observadas en la parte más externa de la Cueva de la Buena Pinta.	165

Índice de láminas

Lámina 1. Muestra de fósiles con concreciones. E y C corresponden al nivel Y. A, B, D, F y G corresponden al nivel Z.	140
Lámina 2. Muestra de fósiles redondeados y pulidos: A, C y D corresponden al nivel Y. B corresponde a huesos quemados del nivel Z.	141
Lámina 3. Muestra de fósiles con alteraciones por carnívoros del nivel Z. A. vértebra con perforación y mordisqueo. B. tercera falange con surcos, fosas y chupeteo. C, D. epífisis distal de fémur con surcos y E. con mordisqueo. F. coxal con perforaciones.	142
Lámina 4. Muestra de fósiles digeridos. A, B, C y D corresponden al nivel Z. E y F corresponde al nivel Y.	143
Lámina 5. Muestra de fósiles del nivel Y con marcas de corte.	144

1. Introducción

El presente Trabajo de Fin de Máster se ha elaborado como parte del *Máster de Arqueología del Cuaternario y Evolución Humana* de la Universidad Rovira i Virgili, en Tarragona. Durante dos años se ha llevado a cabo el análisis que se expone a continuación, titulado “Análisis tafonómico y espacial del nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta (Pinilla del Valle, Madrid)”. Ha sido realizado bajo la dirección de la Dra. Rosa Huguet, investigadora en el Institut de Paleoecologia Humana i Evolució Social de Tarragona (IPHES).

Este proyecto se centra en el análisis zooarqueológico, tafonómico y espacial de una zona del yacimiento de la Cueva de la Buena Pinta, en el Calvero de la Higuera. Y, aunque se busca responder a una serie de objetivos científicos expuestos en apartados posteriores, también hay que tener en cuenta los objetivos académicos. Así, a nivel ase busca cumplir el objetivo de desarrollar correctamente las competencias adquiridas en Tafonomía y Zooarqueología a lo largo de la trayectoria académica, así como aplicar nuevas disciplinas, como los análisis espaciales, y contribuir en el ámbito de la investigación con los resultados obtenidos.

De esta forma, en esta sección solo se va a realizar un pequeño resumen de los distintos apartados que conforman el trabajo. El presente capítulo no es más que la exposición del trabajo, además de la problemática que ha motivado el análisis y los objetivos científicos que se busca responder. En la siguiente sección, el marco teórico, se lleva a cabo una pequeña contextualización en la que se puede incluir este trabajo. En el capítulo x se presenta el contexto general, arqueológico y geológico, de los yacimientos que forman parte del Calvero de la Higuera, con especial atención en el yacimiento de la Cueva de la Buena Pinta.

A continuación, se exponen los materiales que componen la muestra analizada y la metodología que ha sido empleada para elaborar el trabajo. Posteriormente, se presentan los resultados, primero con relación a la problemática surgida en el nivel 23, y, luego, los obtenidos tras realizar el análisis espacial y tafonómico.

El x capítulo consiste en la discusión, argumentando y valorando los datos planteados en el capítulo anterior. El siguiente apartado se centra en una síntesis del trabajo y las conclusiones. Finalmente, se hace un compendio de todas las referencias bibliográficas citadas y consultadas durante la elaboración de este trabajo en el capítulo x.

1.1. Problemática, hipótesis de partida y objetivos.

El estudio tafonómico de la asociación faunística recuperada en la Cueva de la Buena Pinta evidenció la presencia de restos óseos afectados por una intensa actividad de carnívoros, lo cual, junto a la presencia de coprolitos, favoreció que los niveles

pleistocenos fueran interpretados como un cubil de hienas (Huguet et al., 2010; Baquedano et al., 2016).

Si bien el impacto antrópico en la Cueva de Buena Pinta es relativamente bajo (Fig. X), la mera presencia de restos líticos es suficiente para cuestionar el impacto que han tenido tanto los homínidos como los carnívoros sobre la asociación faunística y, en especial, sobre el nivel 23. De este modo, se nos presenta el dilema de estar ante un yacimiento definido como un cubil de hienas con ciertas evidencias de actividad antrópica.

De esta forma, la hipótesis de partida en este estudio es que las hienas son los agentes acumuladores principales en la secuencia estratigráfica de la Cueva de Buena Pinta. No obstante, la mayor presencia de elementos de origen antrópico en el nivel 23 indicaría que, en el momento de la formación de dicho nivel, la actividad de los homínidos en la cavidad o sus inmediaciones es mayor a la documentada en los otros niveles del relleno sedimentario.

El objetivo principal de este trabajo es definir el principal agente acumulador del conjunto fósil del nivel 23, así como la finalidad con la que el espacio ha sido utilizado, pues la caracterización del yacimiento como un cubil de hienas junto a la presencia de herramientas líticas plantea la posibilidad de identificar un espacio ocupado por humanos y carnívoros alternamente, o en una misma superficie generando palimpsestos. Para ello, se busca caracterizar el conjunto y definir las ocupaciones de homínidos y carnívoros.

En el proceso de responder al objetivo principal surgen otros propósitos:

1. Estudiar la biomasa animal presente en el entorno y transportada al yacimiento, al igual que la finalidad con la que se realiza este transporte. El entendimiento de los animales que aparecen en el conjunto no solo proporciona información sobre el entorno, sino también sobre los recursos que están siendo captados por los predadores que habitaron el Calvero de la Higuera y sus estrategias de subsistencia. Este hecho adquiere especial importancia cuando se compara con otros yacimientos de cronologías similares, tanto en los alrededores como en enclaves más alejados.

Dada la ubicación del valle alto del Lozoya, por encima de los 1100 m.s.n.m., es esperable encontrar taxones propios de medios montañosos o de piedemonte. Sin embargo, frente a estas especies de alta montaña, los estudios faunísticos de los yacimientos del Calvero de la Higuera muestran animales característicos de medios abiertos y cerrados (Huguet et al., 2010; Moclán et al., 2021). En base a esta idea, también se busca valorar el grado de intervención, por un lado, de cada uno de los agentes bióticos, los aportes y alteraciones de cada uno, y, por otro, de los procesos postdeposicionales.

2. Asimismo, se identificarán los procesos fosildiagenéticos que hayan afectado al conjunto para determinar si la acumulación está en posición primaria o secundaria (resedimentado o reelaborado).
3. Se caracterizará espacialmente el conjunto a partir de los datos zooarqueológicos y tafonómicos con el fin de poder identificar aéreas en las que se han desarrollado diferentes actividades o procesos de acumulación.

2. Marco teórico

La presencia de los carnívoros, especialmente hienas, en los paisajes humanos ha sido común desde sus inicios. La relación entre estos dos agentes se conoce de manera indirecta desde hace 4,4 Ma en Aramis, África. Los homínidos presentes en este momento son los Ardipitecinos, quienes alternan una dieta frugívora en los árboles y una omnívora a nivel del suelo en un entorno de mosaico de pastos, árboles dispersos y parches de bosque (White et al., 2009). Casi todos los restos de los Ardipitecos de ese lugar y época han sido alterados intensamente por hienas, probablemente *Crocota dietrichi*, precursoras de las hienas manchadas modernas (Louchard et al., 2009).

Así, hasta el descubrimiento del conocido "Ardi" (White et al., 2009), la única evidencia de esta especie era una colección de dientes, un fragmento craneal y algunos fragmentos de huesos largos roídos (White et al., 1994). Cerca de medio millón de años después, en la cuenca del lago Turkana, algunos individuos de la especie *Australopithecus anamensis* también presentan evidencias de haber sido modificados por carnívoros (Coffing et al., 1994; Leakey et al., 1998).

En la segunda mitad del siglo XX, los registros fósiles de hienas manchadas y homínidos se combinaron para crear un mito persistente sobre los orígenes de los humanos modernos. Es difícil determinar el origen de la relación de coexistencia entre los homínidos y hienas, pues es complicado identificar los nichos de adaptación de cada especie. Sin embargo, manteniendo que las hienas tuvieran un comportamiento similar al actual, entonces un primate bípedo que viviera en el suelo habría sido una presa probable.

Raymond Dart excavó varios puntos del valle de Sterkfontein, desenterrando fósiles de babuinos, ungulados y homínidos que presentaban muchas fracturas y perforaciones (Dart, 1949). Junto a estos había otros restos que fueron interpretados como herramientas, ante lo cual concluyó que los homínidos utilizaban la industria ósea para matar y procesar otras especies, además de la suya propia. Surgió así lo que denominó la cultura "Osteodontoquerática", que, según él, representaba la "*fase carnívora, caníbal, que blandía herramientas de hueso*" (Dart, 1953: 206). Había nacido el concepto de homínido asesino.

Uno de los homínidos cuyo nicho de adaptación se solapa en gran medida con los de las hienas es el de *Homo habilis*. En la Garganta de Olduvai, los restos de esta especie fueron encontrados junto a herramientas de piedra (Leakey et al., 1964). Isaac (1983) analizó e interpretó las acumulaciones fósiles de la Garganta de Oldvai y Koobi Fora como una evidencia de carroñeo sobre animales cazados por carnívoros y posterior transporte por parte de los homínidos a sus campamentos. Con esta nueva hipótesis sobre la mesa, el homínido ya no se ve como un asesino, sino como un carroñero dependiente de los grandes carnívoros.

A inicios de la década de los 80 del siglo XX la coexistencia entre homínidos y carnívoros tomó gran importancia, constituyendo uno de los principales debates en la Arqueología del Plio-Pleistoceno. [Bunn \(1981\)](#) examinó los conjuntos y encontró marcas de corte y fracturas que concordaban con la idea de que estos homínidos consumían carne, aunque descarta el papel de la caza. [Potts y Shipman \(1981\)](#) encontraron algunos huesos con marcas de corte junto a marcas de dientes de carnívoros, ante lo cual argumentaron que los homínidos eran carroñeros oportunistas ([Shipman, 1984a](#)). Así, [Shipman \(1984b\)](#) coincide con [Isaac \(1983\)](#) y plantea que el carroñeo es un medio de adaptación relacionado con la evolución del bipedismo y del uso de herramientas.

Paralelamente, [Bunn y Kroll \(1986\)](#) comparan la acumulación de FLK Zinj con cubiles de hiena actuales, indicando que los homínidos tendrían acceso completo a las carcasas mediante carroñeo de confrontación. Ante esta nueva hipótesis, [Binford y colaboradores \(1988\)](#) llevaron a cabo una serie de experimentos para analizar los efectos de las hienas sobre los conjuntos óseos, concluyendo que los homínidos de Olduvai acumulaban en un segundo momento y carroñeaban los restos que dejaban las hienas.

En este contexto, Marie [Selvaggio \(1994\)](#) midió la cantidad de alimento disponible después de que los carnívoros hayan abandonado las carcasas. Descubrió que las hienas consumen casi por completo los restos, de forma que, sin carroñeo de confrontación con las hienas, el único recurso disponible para los homínidos era el tuétano. En base a este trabajo, en 1998, [Selvaggio](#) plantea el modelo de alimentación de tres etapas: carnívoro-homínido-carnívoro. [Selvaggio y Wilder \(2001\)](#) midieron las marcas de dientes dejadas por los carnívoros en el conjunto fósil de FLK Zinj y concluyeron que los restos fueron modificados en primer lugar por félidos, carroñeados por homínidos y finalmente por las hienas. Sin embargo, [Domínguez-Rodrigo y Piqueras \(2003\)](#) contraponen este hecho argumentando que las medidas de las fosas por sí solas sólo podían servir para diferenciar los taxones grandes de los pequeños, no especies individuales.

Domínguez-Rodrigo recuperó la hipótesis de los homínidos como cazadores ([Domínguez-Rodrigo, 2002](#)) tras demostrar que la carne que dejan los felinos después de un primer acceso a las carcasas es mínima. De esta forma, llegó a la conclusión de que los homínidos debieron ser los primeros en acceder a los cadáveres, iniciando una secuencia de dos etapas en la que los homínidos precedieron a los carnívoros.

Hasta ahora, en todos los estudios mencionados se tiende a considerar que los homínidos y los carnívoros compitieron directamente por los mismos recursos. No obstante, hay que resaltar la presencia de algunos estudios que mostraron la problemática de estos modelos. Un ejemplo de ello es el trabajo de [Brantingham \(1998\)](#), argumentando que la coevolución de diferentes especies en competencia por los mismos recursos conduciría inevitablemente a un "desplazamiento de caracteres" en el que divergirían los rasgos morfológicos o de comportamiento de estas especies.

Las hienas manchadas persistieron en África frente a los cambios de fauna y la llegada de nuevos tecnocomplejos como el Achelense, hasta que hace 0,8 millones de años, cruzaron a Europa por el oeste del Cáucaso en lo que se ha llamado el evento *Crocota crocuta* (Martinez-Navarro, 2010). Los intensos ciclos glaciares supusieron el movimiento de muchas de las especies africanas en Europa. Por ello, cuando las capas de hielo avanzaron hasta sus límites más meridionales, las únicas especies africanas que permanecieron en Europa fueron los humanos y las hienas manchadas (Stiner, 2002).

En el final del Paleolítico medio europeo, los neandertales fueron sustituidos por *Homo sapiens*. Sabemos que las hienas europeas coexistieron con los humanos modernos durante algún tiempo tras la desaparición de los neandertales porque *H. sapiens* hicieron arte de ellas (una escultura de marfil del Abrigo de La Madeleine o la pintura de una hiena en la Cueva de Chauvet, ambos yacimientos en Francia). Sin embargo, después de millones de años coexistiendo, las hienas no pudieron adaptarse exitosamente a la presencia de los humanos modernos, la expansión de los bosques y una mayor competencia con otros carnívoros, como los lobos (Stiner, 2004).

Analizar la ocupación de cuevas por homínidos y carnívoros durante el Pleistoceno, y especialmente durante el Paleolítico medio, es uno de los retos de la investigación arqueológica y tafonómica actual. La Tafonomía es una disciplina planteada por Efremov (1940) dentro de la Geología, que busca entender qué procesos tienen lugar desde que un animal muere hasta que es enterrado, a la vez que las transformaciones que se producen a partir de su enterramiento. De esta forma, permite conocer los procesos de enterramiento y de fosilización, así como los consecuentes procesos de formación de yacimientos.

Dentro de la amplitud de aspectos que atiende la Tafonomía, es especialmente relevante para la Arqueología la identificación de los procesos bioestratinómicos y fosildiagenéticos. De esta forma, a partir de los datos obtenidos en el análisis tafonómico se puede identificar si se trata de un conjunto acumulado en posición primaria, resedimentado o reelaborado (Fernández-López, 2000). Así mismo, se puede llegar a conocer cuál ha sido el agente que ha causado la acumulación y los procesos que han actuado durante la formación del yacimiento.

Actualmente podemos encontrar diferentes tipos de yacimientos pleistocenos en la península Ibérica teniendo en cuenta el principal agente bioestratinómico que ha participado en su proceso de formación:

- Yacimientos generados por carnívoros, con escasa o nula evidencia antrópica, como La Cueva de los Huesos de Obón (Cuenca-Bescos et al., 2010), Sala de los Huesos (Rodríguez-Hidalgo et al., 2010), Cuevas del Búho y Zarzamora (Sala, 2012), Portalón del Tejadilla (Sanz et al., 2015), Cova 120 (Rueda, 1993) y Cueva del Camino (Arsuaga et al., 2010, Huguet et al., 2010).
- Yacimientos acumulados exclusivamente por homínidos, aunque los carnívoros puedan haber modificado algunos restos y hecho uso puntual del espacio, como el

nivel J de Abric Romaní (Rosell, 2001) o Abrigo de Navalmaíllo (Huguet et al., 2010; Moclán et al., 2021).

- Yacimientos mixtos en los que converge la actividad de homínidos y carnívoros, mostrando diferentes niveles de interacción. Pese a que este es el grupo más numeroso, algunos ejemplos son Gruta da Oliveira (Zilhao et al., 2010), Teixoneres (Talamo et al., 2016), Gruta Nova da Columbeira (Fernandez-Laso et al., 2015), Moros de Gabasa (Blasco, 1995), Amalda (Yravedra, 2005, 2007), el nivel D de Cueva de Arlanpe (Arceredillo-Alonso et al., 2013), Llonín (Sanchis et al., 2019), etc.

En los lugares en los que coexisten carnívoros y homínidos, pueden registrarse en un mismo nivel piezas de industria lítica, coprolitos o incluso marcas de diente y de corte en un mismo fragmento, evidenciando la actividad de ambos agentes. No obstante, hay que tener en cuenta que las evidencias antrópicas siempre serán proporcionalmente inferiores que las de los carnívoros. Esto es porque, mientras las marcas de corte son errores producidos en el proceso de carnicería, las marcas de diente son dejadas constantemente por los carnívoros durante el jugueteo, consumo y fracturación de los huesos.

Caracterizar el tipo de yacimiento que se está estudiando permite identificar las relaciones paleoecológicas y competencia interespecífica entre agentes bioestratinómicos, como son los homínidos y carnívoros, en el medio en el que convivieron. Así como determinar el grado de desarrollo de las estrategias de subsistencia de los primeros, pudiendo establecer su capacidad para obtener recursos animales, ocupar zonas de asentamiento óptimas con recursos hídricos, líticos y zonas de refugio, como pueden ser las cavidades.

Tanto homínidos como carnívoros sirvieron como acumuladores de huesos de animales, por lo que se pueden presentar secuencias de ocupación alternas entre agentes, sucedidas en el tiempo y separadas claramente por hiatos, o bien derivar en palimpsestos de repetidas ocupaciones. Además, pueden darse contextos sedimentarios con depósitos de baja resolución, lo que dificulta la diferenciación del patrón y la organización espacial o la relación entre homínidos y carnívoros. La cuestión de las interacciones entre homínidos y carnívoros o la búsqueda del uso exclusivo del espacio en las cuevas se complica por la larga deposiciones que conforman el registro arqueológico.

En este contexto, es importante analizar también los procesos fosildiagenéticos, como los movimientos de sedimento o los flujos de agua, pues pueden provocar el desplazamiento de los materiales desde su posición original de abandono y generar asociaciones mezcladas, en las cuales se encuentran elementos procedentes de diferentes entidades biológicas o de momentos temporales diferentes.

Ante la abundante presencia de palimpsestos y yacimientos mixtos, surge la necesidad de incorporar los análisis arqueostratigráficos y geoarqueológicos al estudio de los yacimientos. La discrepancia entre los tiempos antropogénicos y geológicos en la formación de las "capas" arqueológicas constituye el principal foco de debate sobre el

efecto palimpsesto desde los años 80 (Binford, 1981; Papaconstantinou, 1986; Schiffer, 1987; Bailey, 2007; Romagnoli et al. 2018). Con motivo de ello, en los últimos años han surgido numerosos trabajos tratando de desarrollar nuevos enfoques para la investigación de secuencias de yacimientos del Pleistoceno (e.g. Vaquero, 2008; Henry, 2012; Sánchez-Romero et al., 2016; Way, 2018; Spagnolo et al., 2020).

Partiendo de esta idea, la separación temporal entre ocupaciones es importante para abordar correctamente la investigación, ya que pueden identificarse (o perderse) diversos fenómenos en diferentes escalas temporales, incluyendo capas muy finas de actividad intercaladas entre capas estériles. Las características estratigráficas específicas de estos suelos junto a las características tafonómicas observadas en los restos fósiles nos permiten aumentar la comprensión de los procesos de formación y las relaciones entre los diferentes tipos de hallazgos, así como de agentes que los han generado.

Así, la información extraída permite trabajar con una doble escala temporal. Por un lado, en un lapso temporal lo suficientemente largo como para distinguir facies estériles sin presencia humana y finas capas donde se conservan evidencias de ocupación humana, aunque estas sean numerosas y se solapen. Por otro lado, se analizan los mismos depósitos en un lapso temporal relativamente corto, tratando de desentrañar las distintas actividades superpuestas y definir posibles eventos antropogénicos.

3. El Calvero de la Higuera

El Calvero de la Higuera fue declarado en 2005 como Bien de Interés Cultural en la categoría de Monumento, como Zona Arqueológica y Paleontológica, y ha sido estudiado por dos equipos diferentes. En un primer momento, se inician las labores de investigación con un equipo dirigido por el profesor Alférez de la UCM (Universidad Complutense de Madrid). Tras estas primeras excavaciones entre 1980 y 1989, se retoman las investigaciones en 2002 por un nuevo grupo interdisciplinar dirigido por Enrique Baquedano (Museo Arqueológico Regional de la Comunidad de Madrid), Alfredo Pérez-González (CENIEH) y José María Bermúdez de Castro (CENIEH). No obstante, este último abandonaría el proyecto en 2007, año en el que se incorporaría Juan Luis Arsuaga (Centro Mixto UCM-ISCIH).

Además de la Cueva de la Buena Pinta, posteriormente descrita, en este complejo se han descubierto cuatro yacimientos:

Cueva del Camino fue descubierto en 1979, siendo el primer yacimiento donde se llevaron a cabo labores de excavación por un equipo de paleontólogos de la UCM encabezado por el profesor Alférez (Baquedano et al., 2021). Entre los materiales recogidos entre 1980 y 1989 destaca la presencia de piezas de industria lítica y dos molares humanos, lo cual favoreció la interpretación del conjunto como una acumulación antrópica (Alférez, 1985; Alférez et al., 1982; Alférez y Roldán, 1992). Sin embargo, los análisis tafonómicos de los restos faunísticos llevados a cabo por ambos equipos de investigación permitieron relacionar el origen del conjunto con la acción de hiénidos durante el Pleistoceno superior (Díez, 1993). No obstante, la presencia de industria lítica y de dos molares adscritos a *Homo neanderthalensis* no permite descartar la presencia eventual de homínidos en el entorno (Arsuaga et al., 2010, 2009, 2012; Huguet et al., 2010; Baquedano et al., 2012; Álvarez-Lao et al., 2013). El nivel 5 es el que presenta una mayor abundancia de restos fósiles y en el cual se ha obtenido una datación por TL de 90.961 ± 7.881 . (Arsuaga et al. 2010)

El Abrigo de Navalmaíllo se trata de un yacimiento con una superficie estimada de más de 300 m² y datado por TL en 71.6 ± 5.0 y 77.2 ± 6.0 ka BP (Pérez-González et al., 2010). La presencia de industria lítica musteriense, hogares y fauna altamente antropizada han revelado que se trata de un campamento de caza (Baquedano et al., 2010, 2012; Huguet et al., 2010; Márquez et al., 2013; Moclán, 2020, 2021).

El Abrigo del Ocelado es otro de los yacimientos localizados en este enclave. Si bien el número de fósiles recuperado en este yacimiento es bajo, los hallazgos localizados han permitido interpretar el conjunto como un cubil de hienas donde no se ha documentado ningún tipo de actividad antrópica (Baquedano et al., 2012).

Cueva Des-Cubierta fue descubierta en 2009 y desde entonces se ha registrado una asociación faunística peculiar, formada principalmente por cráneos de grandes bóvidos, cérvidos y rinoceronte. Además, se han encontrado piezas de industria lítica

musteriense, seis dientes deciduales asociados a un fragmento de mandíbula pertenecientes a un individuo infantil neandertal (Baquedano et al., 2021).

3.1. Cueva de la Buena Pinta

La Cueva de la Buena Pinta fue descubierta en 2003, a unos 90 metros al sur del Abrigo de Navalmaíllo, hallando la entrada de la cavidad totalmente colmatada en labores de prospección.

Se trata de una cavidad de origen freático que se divide en dos paquetes principales (Baquedano et al., 2021):

- Un depósito holoceno de 1,80 m aproximadamente en la parte superior bloqueada la entrada de la galería, donde se recuperaron restos de un enterramiento de la Edad del Bronce.

- Un depósito del Pleistoceno superior en la parte inferior compuesto por varios niveles, entre los cuales se ha datado el nivel 3 por TL en 63.4 ± 5.5 ka BP (Pérez-González et al. 2010), situándolo en el MIS 4, aunque se han encontrado restos de micromamíferos reelaborados procedentes de cronología anteriores (Pleistoceno medio) (Laplana et al., 2015b). No obstante, la presencia de restos de pica de las estepas (*Ochotona pusilla*), entre otras especies adaptadas al frío en el nivel 3, apoya la idea de que la mayoría del registro fósil de dicho nivel corresponde con el estado isotópico 4 (Laplana et al., 2015a).

Las labores de excavación aún se encuentran en proceso, por lo que aún no se conoce la cantidad total de materiales que potencialmente puede comprender este yacimiento. Además, para entender la zona de estudio, hay que señalar cómo se ha desarrollado la excavación en la Cueva de la Buena Pinta (Fig. 1).

Durante los primeros años se empezó a retirar el sedimento que colmatava la cavidad y el conducto, retirando los sedimentos holocenos. Cuando se llegó a los niveles pleistocenos, se hizo un pequeño sondeo en las inmediaciones de la boca de la cavidad, donde se encontraron dos molares de *H. neanderthalensis*. Este hallazgo motivó la excavación de los cuadros adyacentes al sondeo formando un “pasillo” o trinchera hacia el norte de la cueva, a lo largo de la ceja carbonática. Posteriormente, se empezaron a excavar los grandes bloques y el espeleotema que aparecen distribuidos por la superficie.

Pese a que se han llevado a cabo excavaciones desde 2003 hasta la actualidad de manera ininterrumpida, excepto en 2020 y 2021 debido a la pandemia de COVID-19, la estratigrafía aún no ha sido bien definida. Con todo, se ha evidenciado una gran complejidad de facies. En 2009 se abrió la parte más externa del yacimiento de forma escalonada, siendo los cuadros más externos de la cueva los que alcanzaron mayor profundidad y los más internos los menos excavados. Ante la complejidad de facies que se iba descubriendo a medida que aumentaban las zonas excavadas, se decidió realizar un sondeo de 1 m^2 de diámetro en la zona de contacto entre la parte interna

de la caja carbonática y la zona externa. Actualmente este sondeo ha alcanzado 3 metros de profundidad.

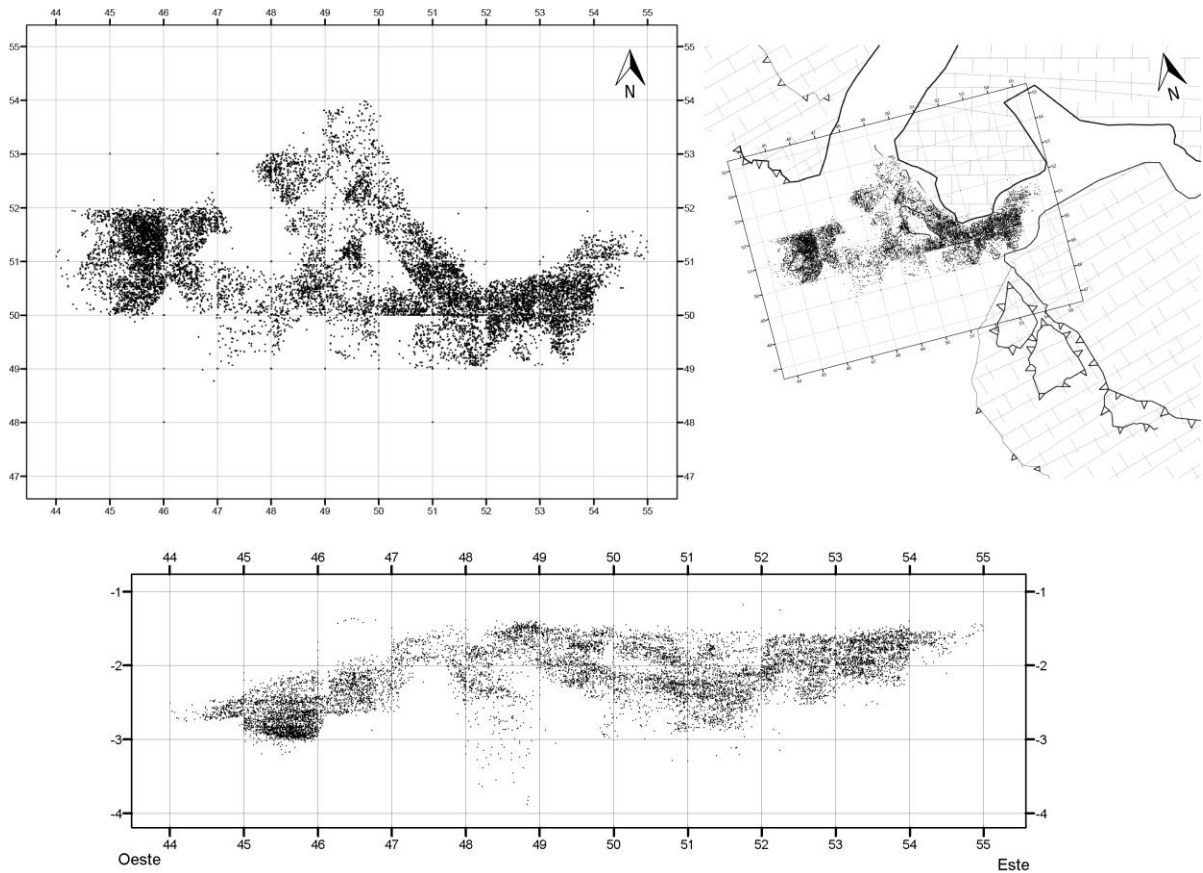


Figura 1. Representación en planta y planimetría (arriba) y sección XZ (abajo) de los materiales coordinados en Cueva de la Buena Pinta entre 2003 y 2019.

El estudio tafonómico de la asociación faunística recuperada en la Cueva de la Buena Pinta evidenció la presencia de restos óseos afectados por una intensa actividad de carnívoros, lo cual, junto a la presencia de coprolitos, favoreció que los niveles pleistocenos fueran interpretados como un cubil de hienas (Huguet et al., 2010; Baquedano et al., 2016). Sin embargo, el estudio realizado por Huguet y colaboradores puede considerarse preliminar al tratar una muestra que se reduce a cerca de 300 restos del nivel 3. Pese a ello, en Huguet et al. (2010) se pone de manifiesto, por un lado, la elevada cantidad de restos afectados por la actividad de carnívoros (53%), quienes dejaron marcas cuyo tamaño se relaciona probablemente con hiénidos. Por otro lado, se señala la presencia de modificaciones fosildiagenéticas relacionadas un ambiente húmedo, como los óxidos de manganeso y concreciones, y con pequeñas corrientes de agua, como ligeros pulidos y redondeados (Huguet et al., 2010).

Asimismo, pese a analizar una pequeña parte de los restos del nivel 3, muestra un análisis faunístico preliminar en el que se evidencia gran variedad de taxones (Huguet et al., 2010): *Dama dama*, *Cervus elaphus*, *Bos primigenius*, *Capra pyrenaica*, *Rupicapra rupicapra*, *Equus caballus*, *Stephanorhinus hemitoechus*, *Crocota crocota*, *Felis silvestris*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Ursus* sp., *Panthera* sp.

Así, aunque la acumulación ósea ha sido interpretada en un momento como un cubil de hiénidos, esta hipótesis parte del análisis parcial de uno de los niveles (nivel 3) y, por tanto, debe ser corroborada para el resto de las unidades estratigráficas. Asimismo, hay que tener en cuenta que en el yacimiento de Cueva de la Buena Pinta también se han documentado algunas evidencias de la presencia de homínidos, como herramientas líticas y dos molares adscritos a *Homo neanderthalensis* recuperados en el nivel 3 (Huguet et al., 2010).

Nivel	Industria	Fauna	Coprolitos	Carbón	Dataciones
1	2	71	0	0	
2	151	3755	54	9	61.500 ±5.3ka
3	182	2229	70	62	63.400 ± 5.5ka
4	46	666	32	63	
4?	0	2	0	0	
5	22	275	18	1	60.500±5.0ka/61.600±5.1ka
1-2	164	1246	10	1	
2-3	0	3	0	0	
3-4	0	12	0	0	
10	13	76	0	2	
2 a	4	22	2	0	
3bb	4	29	0	0	
3Beta	13	16	0	0	
4 Beta	0	1	0	0	
Indet	0	2	0	0	
LS 3	0	3	0	0	
22	21	502	1	0	
22?	0	3	0	0	
23	664	2595	79	4	
Total	1286	11508	266	142	

Tabla 1. Materiales recuperados en la Cueva de la Buena Pinta entre 2003 y 2019.

Desde 2003 se han recuperado 1286 piezas de industria (Tabla 1), la cual se concentra especialmente en la parte más externa del yacimiento (nivel 23). Partiendo de lo expuesto por Baquedano y colaboradores (2012), la mayor parte de las piezas están hechas sobre cuarzo y destacan las lascas sin retocar y los fragmentos. Entre las piezas retocadas dominan los denticulados. Por su parte, los núcleos son tallados unifacial, bifacial o trifacialmente según talla generalmente unipolar longitudinal. Con todo, suelen estar a medias de su explotación.

Con todo, como se ha mencionado anteriormente, el conjunto fósil de la Cueva de la Buena Pinta ha sido escasamente trabajado. Además, tanto los análisis de microfauna (Laplana et al., 2015b, 2016) como los de macrofauna (Huguet et al., 2010; Arsuaga et al., 2011), analizan parcialmente el conjunto y en ningún caso se incluyen materiales procedentes del nivel 23.

4. Contexto geológico y estratigráfico

Los yacimientos arqueo-paleontológicos del Calvero de la Higuera (Pinilla del Valle, Madrid) se ubican en el valle alto del río Lozoya en la Sierra de Guadarrama, la cual forma parte del Sistema Central español (Fig. 2). El movimiento de placas tectónicas producido durante la Orogenia Alpina dio lugar a las cadenas montañosas con una estructura de *pop-up*, dejando zonas deprimidas, como el propio valle, con una estructura de *pop-down*.



Figura 2. Localización del Calvero de la Higuera. A: Mapa de la Península Ibérica y mapa topográfico (IGN) indicando la ubicación de los yacimientos. B: Ortofoto del conjunto de yacimientos del Valle de los Neandertales (1. Cueva del Camino; 2. Abrigo de Navalmaíllo; 3. Cueva de la Buena Pinta; 4. Cueva Descubierta). C: Vista aérea de los yacimientos hacia el Este © Javier Trueba (Madrid Scientific Films).

El valle alto del Lozoya se encuentra aproximadamente a 1114 m.s.n.m., y está delimitado al norte por los Montes Carpetanos, entre los que destaca el Peñalara, y al sur por la alineación montañosa de Cuerda Larga.

Los yacimientos del Valle de los Neandertales están asociados a un complejo kárstico que se forma sobre dolomías tableadas del Cretácico superior. En estas dolomías se distinguen tres “términos” con distinta capacidad de resistencia ante los agentes erosivos (Pérez-González et al., 2010) que influirán en la formación de los yacimientos del Calvero:

- El término inferior está compuesto por margas, lo cual lo hace blando y propenso a la erosión. De esta forma, se generan los máximos entrantes y cierre de las paredes.
- El término intermedio lo forman carbonatos porosos con gran capacidad de disolución, albergando la mayor parte de las oquedades del complejo kárstico.
- Finalmente, el término superior está cementado, ejerciendo mucha resistencia y generando las “cejas” de las cavidades.

Esta secuencia está levemente inclinada hacia el río Lozoya, el cual circula actualmente a unos doscientos metros al norte del conjunto de yacimientos. No obstante, en el momento de formación del valle se generaron depósitos fluviales constituidos por bloques, gravas, arenas y limo-arcillas de abanicos aluviales, terrazas y llanuras aluviales.

Junto al Lozoya, sus afluentes, el Lontanar y el Valmaíllo, son los principales autores de la erosión de esta secuencia, formando en sus orillas las estructuras que albergan los yacimientos de la Cueva del Camino, Abrigo de Navalmaíllo y Cueva de la Buena Pinta.

5. Material y métodos

5.1 Materiales

El nivel 23 de Cueva de la Buena Pinta se lleva excavando desde 2009 hasta la actualidad, aunque en 2020 y 2021 los trabajos de excavación se paralizaron debido a la reducción de voluntarios con motivo de la COVID-19.

El nivel 23 se encuentra en la parte más externa del yacimiento, correspondiendo con las cuadrículas de excavación de 1m²: F50, F51, G49, G50, G51, G52, G53, H50, H51, H52, I50 e I51, aunque la mayor parte de los restos se concentran en los cuadros G50, G51, H50 y H51.

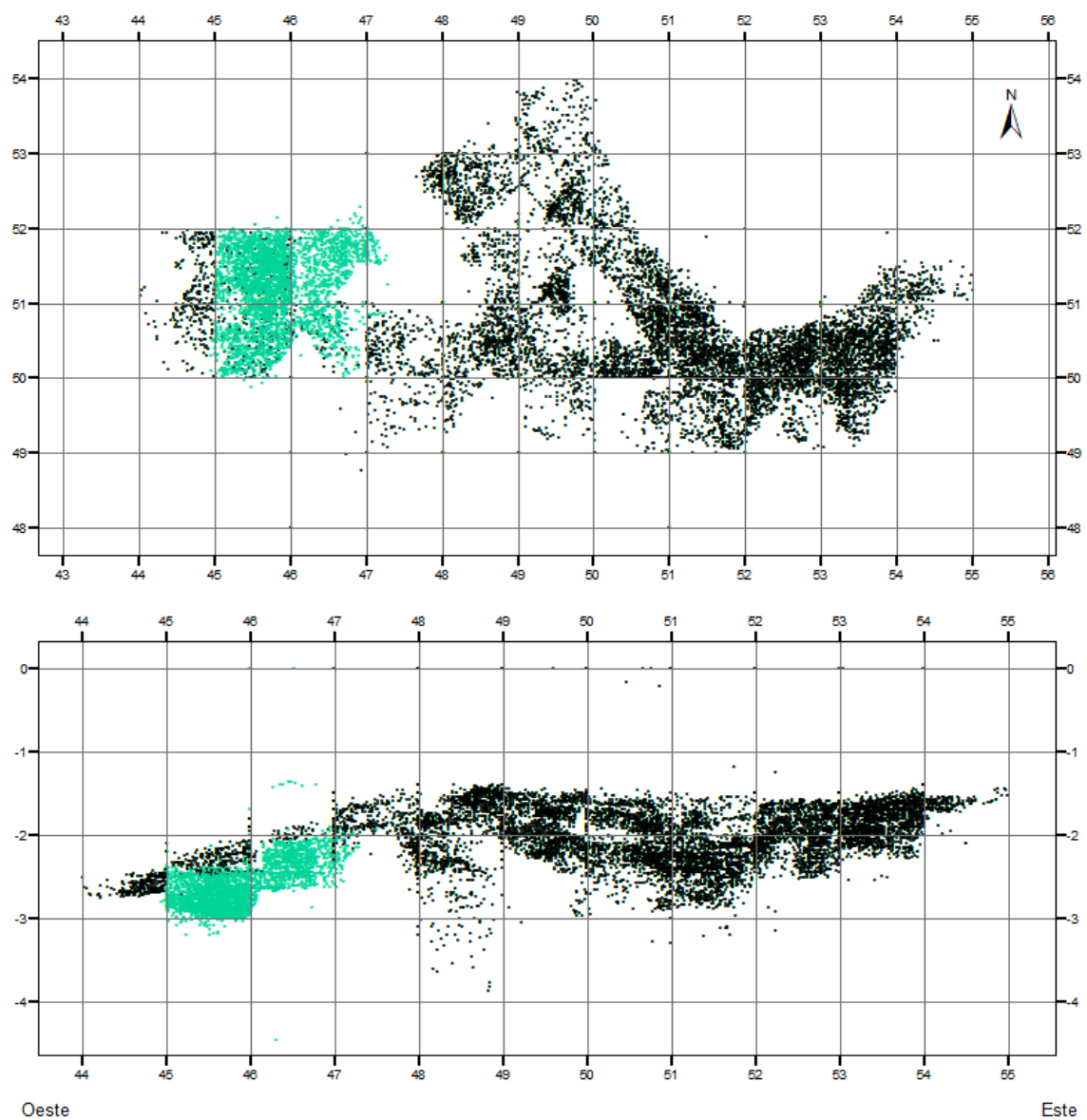


Figura 3. En color los materiales arqueológicos documentados en el nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta entre 2009 y 2019, en planta (arriba) y sección XZ (abajo).

Por el momento, se han coordinado en campo un total de 2595 restos óseos entre las campañas de 2009 y 2019. Junto a éstos, se han incluido restos de macrofauna encontrada durante el lavado y triado mayor de 2 cm de largo en su eje mayor, sumando un total de 2654 restos (Fig. 3). Entre el material examinado en el presente trabajo se encuentran 406 restos dentales y 2248 restos óseos.

Aunque se toma la medida de 2 cm como referencia a partir de la cual un resto puede considerarse significativo, pueden hallarse restos inferiores a este tamaño que se consideren significativos (p.ej. huesos quemados, lascas óseas o piezas dentales). Cuando no superan la medida límite y no se consideran relevantes, los restos se introducen en bolsas de nivel, las cuales no han sido tenidas en cuenta para la elaboración de este trabajo.

5.2. Métodos

5.2.1. Identificación y cuantificación

Todos los restos han tratado de ser identificados anatómicamente y taxonómicamente siguiendo los modelos descritos en Lavocat (1966), Pales y Lambert (1971), Fernandez (2001) y Barba y Domínguez-Rodrigo (2005). Para ello se han consultado tanto manuales (France, 2009; Brown y Gustafson, 1979; Cohen y Serjeantson, 1996; Hillson, 2005; Schmid, 1972), como las colecciones de referencia del Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES).

Cada uno de los restos ha sido clasificado, en primer lugar, en función de la sección esquelética a la que pertenece (Fig. 4): Craneal (cráneo, cuerno, asta, maxilar, mandíbula y dientes aislados), axial (vértebras, costillas, esternón, escápula y pelvis) y apendicular, subdividido en huesos largos (húmero, fémur, radio, ulna, tibia, fíbula, metacarpo y metatarso) y compactos (carpos, tarsos, sesamoideos y falanges).

Se ha tratado de precisar la determinación anatómica en el máximo de casos posibles. Para perder la menor información posible de acuerdo con (Marean, 1998; Domínguez-Rodrigo, 2002; Pickering et al., 2003; Yravedra y Domínguez-Rodrigo, 2009), se ha prestado especial atención a los fragmentos de diáfisis. Para ello se han seguido los criterios de Barba y Domínguez-Rodrigo (2005), considerando la sección, el grosor y las propiedades del interior de la cavidad medular.

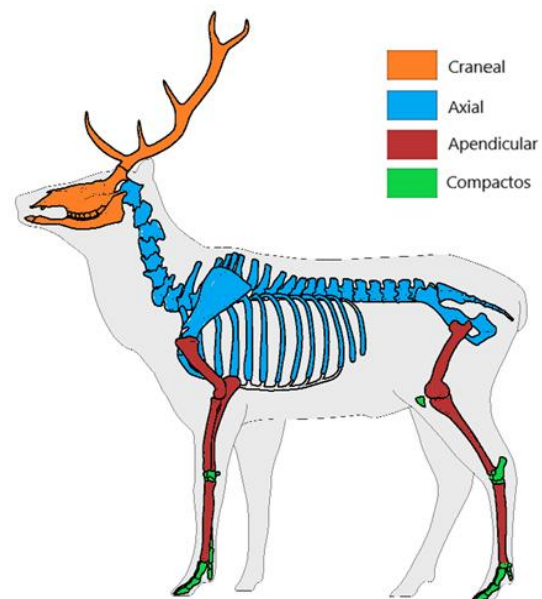


Figura 4. Representación de la figura de un ciervo modificada para mostrar las diferentes secciones en las que es dividido el esqueleto.

Cuando ha sido posible, todos los restos, tanto identificables como indeterminados, han sido asignados a categorías aproximadas según su peso y tamaño (Tabla 2).

Talla	Peso (kg)	Tallas africanas (aprox.)	Herbívoros	Carnívoros
Muy grande	>800	5	<i>Stephanorhinus hemitoechus</i> <i>Bison sp./Bos primigenius</i>	
Grande	200 – 800	4	<i>Bison sp./Bos primigenius</i> <i>Equus ferus</i>	
Media	50 – 200	3-2	<i>Cervus elaphus</i> <i>Dama dama</i> <i>Bison sp./Bos primigenius</i> inmaduros <i>Equus ferus</i> inmaduros	<i>Ursus arctos</i> <i>Panthera pardus</i> <i>Crocota crocuta</i> <i>Canis lupus</i>
Pequeña	10 – 50	1	<i>Capreolus capreolus</i> <i>Cervus elaphus/Dama dama</i> inmaduros <i>Capra sp.</i>	<i>Canis lupus</i> <i>Cuon sp.</i> <i>Meles meles</i>
Muy pequeña	<10	0	<i>Oryctolagus cuniculus</i> <i>Lepus sp.</i> <i>Chelonia</i> indet. Aves <i>Erinaceus</i> <i>Testudines</i>	<i>Vulpes vulpes</i> <i>Castor fiber</i> <i>Marmota marmota</i> <i>Felis silvestris</i>

Tabla 2. Categorías de peso utilizadas en este trabajo y su correspondencia aproximada con los grupos de peso utilizadas para faunas africanas de acuerdo con [Bunn \(1982\)](#). Los bovinos se incluyen en las dos tallas más grandes, pues se han identificado restos de este taxón que bien podrían ser atribuibles a ambos grupos de peso.

Se ha determinado la lateralidad de los restos en el mayor número de casos posibles, con el fin de ver si el hueso que está siendo analizado es derecho o izquierdo. Este dato servirá en un segundo momento para la elaboración de cálculos relacionados con las cuantificaciones de taxones, como el Mínimo Número de Elementos (MNE), pues localiza el elemento dentro del cuerpo del animal. Para facilitar los posteriores cálculos, en los huesos largos (húmero, fémur, radio, ulna, tibia, fíbula, metacarpo y metatarso) también se ha identificado, siempre que ha sido posible, a qué cara del hueso corresponde el resto estudiado: craneal, caudal, lateral o medial ([Schmid, 1972](#)).

El sexo es una variable que no se ha tenido en cuenta a la hora de realizar el presente estudio ante la imposibilidad de realizar biometrías, dada la elevada fragmentación de la muestra y ausencia de elementos diagnósticos. Para el análisis de la edad en el momento de la muerte, se han considerado tres grandes grupos:

- Inmaduros: Incluye, por un lado, edad perinatal e infantil con dentición decidua y epífisis sin empezar a fusionar. Por otro, individuos juveniles que presentan dentición decidua con desgaste, definitiva emergiendo y epífisis sin fusionar por completo.

- Adultos: adulto joven y adulto. Tienen la dentición definitiva con desgaste y epífisis completamente fusionadas.
- Seniles: descritos a partir de presentar una dentición definitiva con desgaste muy desarrollado.

Para su determinación se ha seguido una metodología basada principalmente en el grado de fusión epifisaria en los huesos largos, desarrollo de la cortical, crecimiento de la corona dentaria, identificación de piezas dentales deciduales o definitivas y el desgaste de la superficie oclusal de los mismos (Barone, 1986). De igual modo, se han tenido en cuenta las limitaciones y discrepancias que pueden suponer estos planteamientos ya debatidos por numerosos autores (Hudson, 1991; Lubinski y O'Brien, 2001; Klein et al., 1981; Spiess, 1979). Una vez estimada la edad de muerte, se han realizado análisis estadísticos con el software Triangle 2.0, siguiendo el trabajo de Weaver et al., (2011).

Con el objetivo de observar si se han dado o no procesos de conservación diferencial, y transporte diferencial o efecto *schlepp* (Perkins y Daly, 1968), se han elaborado perfiles esqueléticos teniendo en cuenta los taxones y grupos de peso.

En cuanto a la cuantificación de la muestra, incluyendo tanto los identificables como los indeterminados, se suma en el Número de Restos (NR). De manera más específica, la se ha estimado el Número de Especímenes Identificables (NISP), siguiendo el planteamiento de Lyman (1994a) y teniendo en cuenta todos los fragmentos identificables por taxón y anatómicamente. En cuanto al Mínimo Número de Elementos (MNE), se ha realizado a partir de los fragmentos óseos identificados considerando las epífisis y diáfisis. Para ello se parte de las zonas más repetidas por elemento, teniendo en cuenta también la lateralidad, edad y taxón (Buun et al., 1988). Se ha considerado interesante calcular los datos relativos al NR, NISP y MNE también en función de las tallas de peso con el fin de obtener información de todos los restos fósiles y no sólo de aquellos identificados taxonómicamente.

Para el Mínimo Número de Individuos (MNI) se ha utilizado el modelo planteado por Brain (1969), el cual tiene en cuenta el taxón, lateralidad, grupos de edad y el elemento más representado.

Paralelamente, con el objetivo de valorar la presencia/ausencia de epífisis y diáfisis en el conjunto, se ha llevado a cabo la correlación entre los restos adscritos a dichas secciones (Blumenschine y Marean, 1993).

Se ha calculado el Mínimo de Unidades Animales (MAU) para conocer los patrones de transporte y supervivencia diferencial de los restos, siguiendo el planteamiento de Binford (1984, 1978). Para su cálculo se ha tenido en cuenta la variación en el número de huesos en ciertas secciones anatómicas, como el número de vértebras o de huesos compactos, según el taxón. Para realizar el MAU por tallas se ha hecho la media de huesos para facilitar el cálculo.

$MAU = (MNE) / (N^{\circ} \text{ de elementos en el esqueleto completo del animal}).$

Para poder analizar el transporte, el patrón de aprovechamiento de las carcasas y la representación de una forma operacional se ha realizado el %MAU:

$$\%MAU = (MAU) / (MAU \text{ máximo}) * 100$$

Por otro lado, teniendo en cuenta la interpretación inicial del yacimiento como un cubil de hienas, se han llevado a cabo una serie de ratios para valorar el grado de actividad que han ejercido los carnívoros sobre la muestra. Se ha seguido la metodología de [Domínguez-Rodrigo y Organista \(2007\)](#), de modo que se puedan ajustar los resultados en el modelo que engloba 4 fases (Fig. 5).

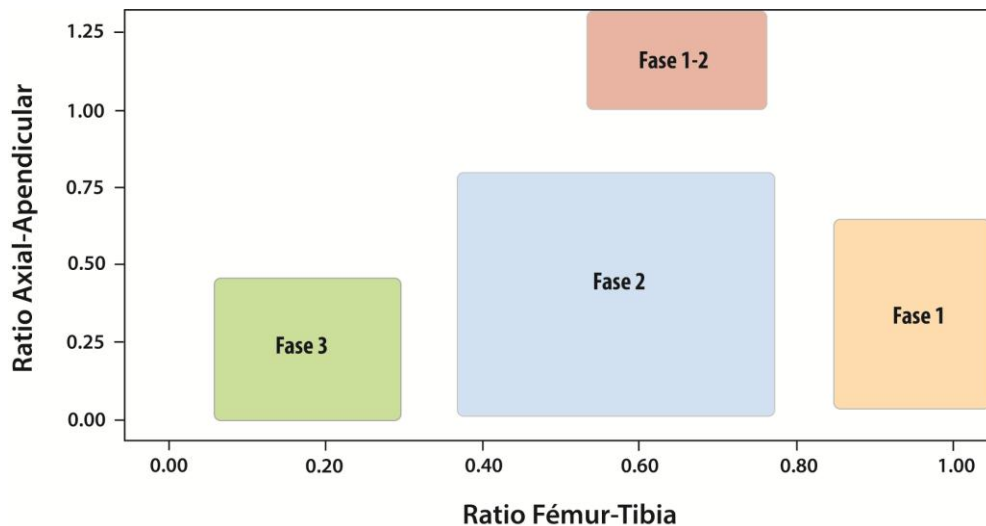


Figura 5. Fases por las que pasa un conjunto al verse afectado por la destrucción ósea de acuerdo con Domínguez-Rodrigo y Organista (2007). Figura creada a partir del trabajo mencionado.

Siguiendo la metodología de [Domínguez-Rodrigo y Organista \(2007\)](#) se ha calculado:

- Relación entre huesos axiales y apendiculares: Parte de la idea de que los carnívoros consumen en primer lugar los elementos más esponjosos. Así, cuanto más se aproxima el resultado a 0, más consumo se ha dado de estos elementos, o lo que es lo mismo: menos restos axiales han perdurado. Por su parte, valores en torno a 4,25 son relacionados con una buena representación del esqueleto axial en el conjunto.

$$Ax - Ap = (MNE \text{ axial}) / (MNE \text{ apendicular}).$$

- Relación entre fémures y tibias: Tiene en cuenta la densidad de los huesos largos, de forma que la menor densidad de los fémures hará que desaparezcan antes que las tibias. De esta forma, si el resultado es cercano a 0 implica una mayor destrucción ósea y viceversa si se aproxima a 1.

$$F - T = (NME \text{ fémures}) / (NME \text{ tibias}).$$

Finalmente, ante presencia de restos modificados por la acción de carnívoros y con motivo de comparar la frecuencia de estas con la de las marcas de corte, se han seguido los estudios actualistas de [Domínguez-Rodrigo \(1997\)](#) y [Domínguez-Rodrigo y Barba \(2006\)](#), donde cuantifican las frecuencias de alteración por elemento y sección.

5.2.2. Análisis tafonómico

Cada uno de los restos ha sido medido con la ayuda de un calibre digital de precisión 0.1mm. El análisis de las corticales óseas se ha llevado a cabo con ayuda de una lupa binocular Euromex StereoBlue SB.1902-P, de entre 0.67x y 4.5x, siguiendo el planteamiento de [Blumenschine \(1995\)](#). También se ha utilizado el microscopio digital HIROX KH-8700, tanto para el análisis como para la toma de fotografías.

Cada fragmento ha sido estudiado en detalle, prestando especial atención a la superficie ósea y todas las alteraciones que ésta pueda tener. Para determinar el grado de preservación que tienen los restos se han clasificado en seis categorías, siendo el 5 la mejor preservación y 0 la peor, atendiendo al aspecto general de la cortical.

5.2.2.1. Fracturación

La fracturación de los huesos largos ha sido analizada de acuerdo con [Bunn \(1982\)](#), teniendo en cuenta la longitud del fragmento respecto a la longitud total del hueso y el porcentaje de circunferencia conservada respecto a la total en origen. Para el presente trabajo se han modificado las categorías planteadas por Bunn, utilizando cuatro categorías en lugar de tres: 1: <25%; 2: 25-50%; 3: 50-75%; y 4: 75-100%.

Por otro lado, para determinar la intensidad de fracturación en el conjunto se han agrupado los restos teniendo en cuenta la longitud máxima en: <3cm, 3-5cm, 5-10cm y >10cm.

Cuando ha sido posible, en cada uno de los fragmentos de hueso largo se ha determinado si la fracturación se dio cuando el hueso estaba fresco (al poco tiempo de morir el animal) o en seco (cuando el hueso ha perdido casi la totalidad del colágeno). Para ello se han atendido los aspectos señalados por [Villa y Mahieu \(1991\)](#), [Lyman \(1994b\)](#) y [Outram \(2001\)](#).

El análisis de los paños de fractura es un elemento a tener en cuenta como herramienta para discernir entre la acción de homínidos y carnívoros. Mientras los carnívoros ejercen cargas pasivas, los homínidos lo hacen de manera activa, generando paños de fractura con diferente morfología. Se han catalogado en tres tipos teniendo en cuenta su delineación respecto al eje longitudinal del hueso: longitudinal, oblicuo/curvo y transversal, siguiendo a [Alcántara et al. \(2006\)](#) y [Pickering et al. \(2005\)](#). También se ha tomado, con ayuda de un goniómetro, la medida en grados del ángulo que forma el paño de fractura con la cortical.

Otra modificación diferencial entre ambos agentes son las muescas o *notches*. Estas alteraciones se definen como improntas con forma cóncava en la cortical y como cicatrices de tamaño variable en la parte interna o medular. Tanto homínidos como carnívoros pueden producir estas improntas ([Blumenschine, 1988](#)), aunque su morfología varía. Con el objetivo de afinar en la interpretación del agente de fracturación, se ha seguido la metodología de [Pickering y Egeland \(2006\)](#) y [Galán et al. \(2009\)](#) para identificar el tipo de muesca:

- Tipo A: muesca completa que presentan dos puntos de inflexión en la cortical y una cicatriz en la parte medular.
- Tipo B: muesca incompleta en la que solo se observa un punto de inflexión.
- Tipo C: dos o más muescas de tipo B solapadas consecutivas.
- Tipo D: dos muescas completas opuestas, cada una en una cara de la cortical.
- Tipo E: muescas menores de 1cm.

Aunque las muescas de tipo E no son diagnósticas, las muescas de tipo A y B se relacionan especialmente con la actividad antrópica, mientras que las de tipo C y D son producidas principalmente por carnívoros (Pickering y Egeland, 2006). Cuando ha sido posible se ha tenido en cuenta la localización de las muescas, teniendo en cuenta las secciones y caras del hueso (Moclán, 2016).

Finalmente, se ha estudiado a presencia de lascas óseas. Aunque son restos poco resolutivos a la hora de determinar el agente de fracturación (Domínguez-Rodrigo y Martínez-Navarro, 2012). Siguiendo a Cáceres (2002), cuando la lasca no se ha separado por completo del hueso se ha denominado lasca parásita.

5.2.2.2. Marcas de corte y percusión

Las marcas de corte son la evidencia directa de la acción humana sobre la cortical de los restos óseos, errores cometidos durante el procesado de una carcasa animal. Para identificar estas alteraciones se han seguido las ideas de Bunn (1982) y Potts y Shipman (1981).

Cuando se ha observado una marca, se ha tomado la longitud máxima en milímetros con ayuda de un calibre electrónico. Así mismo, cada marca se ha registrado de manera individual atendiendo su tipología (estría o incisión, tajo, raspado) y su localización anatómica (diáfisis, epífisis proximal, epífisis distal, metadiáfisis), así como su orientación (longitudinal, oblicua, transversal), disposición (aislada, agrupada) y la cara del hueso en la que se encuentra (craneal, caudal, lateral, medial, etc.).

A partir del análisis de las variables mencionadas, es posible llegar a relacionar las marcas de corte con una tarea dentro del procesado de la carcasa de un animal: desollado o extracción de piel, desarticulado o desmembrado, evisceración, descarnado y retirada del periostio (Binford, 1981; Potts y Shipman, 1981; Shipman y Rose, 1983; Galán y Domínguez-Rodrigo, 2013).

Otro tipo de alteración propia de los homínidos son las marcas de percusión, relacionadas con la fracturación de los huesos largos en busca del tuétano que alojan

en su interior. Han sido analizadas siguiendo a [Blumenschine y Selvaggio \(1988\)](#), [Fisher \(1995\)](#) y [Blumenschine \(1995\)](#), atendiendo a la presencia de campos de microestrías y estigmas de percusión. Además, cuando ha sido posible, se ha tenido en cuenta la localización de estas alteraciones.

5.2.2.3. Actividad de carnívoros

El estudio de las alteraciones tafonómicas producidas por los carnívoros es de gran importancia en este trabajo dada la hipótesis de partida planteada para la Cueva de la Buena Pinta. Aunque se puede deducir la actividad de estos agentes sobre la muestra a partir de aspectos relacionados con la fracturación, como se ha mencionado anteriormente, la evidencia más obvia que dejan son las marcas de dientes.

Los carnívoros pueden dejar mordeduras al acceder a los tejidos blandos de sus presas, y fracturan los huesos para acceder al tuétano. Estas marcas de diente se han analizado siguiendo a [Binford \(1981\)](#), [Shipman \(1983\)](#), [Blumenschine \(1988, 1995\)](#), [Blumenschine y Marean \(1993\)](#) y [Fisher \(1995\)](#). Principalmente se han tenido en cuenta:

- Fosas o *pits* ([Binford, 1981](#); [Haynes, 1983](#)): Son pequeñas marcas de forma más o menos circular dejadas cuando el carnívoro muerde el hueso, pero no llega a atravesar la cortical.
- Surcos o *scores* ([Binford, 1981](#)), definidos por [Shipman \(1981\)](#) como marcas alargadas con sección en U y fondo liso, generadas por el arrastre de los dientes sobre la superficie ósea.
- Perforaciones o *punctures* ([Binford, 1981](#); [Maguire et al., 1980](#)). Se trata de marcas con una morfología más o menos circular derivadas del completo colapso de la cortical bajo la presión ejercida por alguna cúspide dental o canino.
- Mordisqueo o *furrowing* ([Haynes, 1980, 1983](#); [Binford, 1981](#)), generado cuando el carnívoro consume parte del hueso y expone parte del tejido trabecular. Algunas alteraciones asociadas a este mordisqueo también son el chupeteo o *gnawing* ([Haynes, 1980, 1983](#); [Sutcliffe, 1970](#)), en el que no se tienen por qué reconocer marcas de diente, pero hay evidencias de las encinas salivares; y el vaciado o *scooping out* ([Sutcliffe, 1970](#); [Haynes, 1980, 1983](#); [Binford, 1981](#)), cuando el consumo óseo es tan pronunciado que puede implicar el vaciado o consumo completo de las epífisis. También se ha tenido en cuenta la presencia de cilindros: huesos largos cuyas epífisis han sido consumidas y solo mantienen la diáfisis.
- Digeridos, presentando disoluciones producidas por los ácidos gástricos segregados durante el proceso de digestión. Los ácidos del estómago generan pulidos en la cortical y afilamiento en las aristas del hueso. Algunos autores llegan a definir estos restos como esquirlas con bordes afilados con “aspecto de pluma” ([Haynes, 1983](#)). El pulido generado en la digestión se diferencia de otros, como el producido por corrientes de agua, precisamente por la presencia de estos bordes afilados, pues

cuando los huesos han sido afectados por flujos hídricos o transportados, los bordes de fractura son redondeados.

Para analizar las marcas de diente en los huesos largos se han tenido en cuenta las diferencias físicas de los restos óseos, tales como la densidad, grosor de la cortical y contenido en grasa, las cuales hacen que distintas regiones del mismo hueso (compacto y esponjoso) respondan de manera diferente ante la actividad del carnívoro. Por ello, se ha diferenciado la parte anatómica donde se ubican las marcas: epífisis proximal, diáfisis y epífisis distal. También se ha diferenciado aquellos huesos con corticales menos densas (vértebras, costillas, escápulas y pelvis) y los huesos más densos y compactos (carpos, tarsos, sesamoideos y falanges).

Asimismo, con el objetivo de acercarnos al carnívoro que dejó las marcas, y siempre que ha sido posible, se han tomado las medidas (largo y ancho) de fosas, surcos y perforaciones con ayuda de un calibre digital, aunque se ha prestado especial atención a las fosas, al ser más diagnósticas que los surcos de acuerdo con Domínguez-Rodrigo y Piqueras (2003). La toma de medidas se ha comprobado que no ayuda a identificar una especie en concreto (Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003), aunque sí puede ayudar a determinar la talla del agente mediante comparaciones con trabajos actualistas (e.g. Andrés et al., 2013;).

Además de las alteraciones mencionadas, los carnívoros pueden alterar los restos óseos con los ácidos gástricos (Stahl, 1996; Tappen y Wrangham, 2000; Pickering, 2001). Los restos que han sido digeridos se pueden identificar a partir de la presencia de redondeamientos, pulidos y adelgazamiento de las paredes óseas.

5.2.2.4. Alteraciones térmicas

La presencia de huesos quemados en un yacimiento arqueológico puede estar relacionada con la exposición de estos a un fuego de manera intencional (antrópica) o involuntaria (origen natural). Los restos quemados se han identificado a partir de criterios macroscópicos como el cambio de coloración de la superficie del hueso (Shipman et al. 1984; Stiner et al. 1995; Mayne, 1997), agrietamientos y deformaciones.

En función del tiempo que están expuestos los huesos al fuego y la temperatura de este, los restos adquieren diferentes tonalidades (Shipman et al., 1984; Fernández-Jalvo y Perales, 1990). Para su análisis se ha seguido a Cáceres (2002), quien plantea los siguientes estadios de coloración:

- Grado 1: la cortical presenta pequeños puntos marrones dispersos y una coloración color crema.
- Grado 2: adquiere una coloración marrón más o menos homogénea.
- Grado 3: coloración negra derivada de la carbonización total del hueso.

- Grado 4: coloración gris.
- Grado 5: calcinación del hueso y consecuente coloración blanca.

5.2.2.5. Otras alteraciones

Se han estudiado las alteraciones bioquímicas, englobando las marcas de raíces, hongos y bacterias (White 1952; Morlan, 1980; Fisher, 1995; Badam et al., 1986; Andrews, 1995). La actuación de estos agentes conlleva distintas formas de disolución de la superficie ósea cuando ésta entra en contacto con los ácidos que segregan para facilitar la absorción de minerales para su desarrollo (Behrensmeyer, 1978; Johnson, 1985).

Se ha tenido en cuenta la presencia/ausencia de roídos, surcos poco profundos y con longitud y anchura variable (Yravedra, 2006). Los roedores roen huesos, generalmente secos, y astas para desgastar sus incisivos en continuo crecimiento (Dart, 1957) o para obtener los minerales deficitarios en su dieta (Laudet y Fosse, 2001). Un comportamiento similar se ha visto en algunos herbívoros, mordiendo restos óseos para suplir las carencias minerales de su dieta (Cáceres et al., 2002; Hutson et al., 2013).

Paralelamente, se han estudiado la presencia/ausencia de pisoteo o *trampling*, diferenciado de las marcas de corte según los criterios de Olsen y Shipman (1988).

También se han analizado alteraciones producidas durante la fase fosildiagenética. Con intención de determinar si los restos han permanecido expuestos a la intemperie durante mucho tiempo o si, por el contrario, fueron enterrados rápidamente, se ha estudiado el grado de meteorización. Para ello, se han analizado los restos en base a los cinco estadios propuestos por Behrensmeyer (1978), donde se plantea un modelo que permite saber si la sedimentación fue más o menos rápida en medios abiertos.

Por otro lado, para identificar si el conjunto se ha visto afectado por flujos de agua, se han estudiado dos de las alteraciones derivadas del contacto de partículas sedimentarias y agua con huesos: el pulido y el redondeamiento (Behrensmeyer, 1990). Ambas alteraciones se han valorado en base a diferentes tres grados, de acuerdo con Bouchud (1974), Shipman y Rose (1983) y Cáceres (2002):

Grado	Redondeado	Pulido
0	No se observa ningún tipo de alteración	No se observa ningún tipo de alteración
1	Observable microscópicamente en bordes y planos de fractura	Observable microscópicamente como una película fina
2	Observable macroscópicamente	Aparición de una superficie brillante
3	Afecta a todo el resto, puede perderse incluso la morfología original	Superficie completamente suavizada y brillante

Paralelamente, al tratarse de un conjunto acumulado en un medio kárstico y con el objetivo de conocer las condiciones de humedad durante la formación del yacimiento

(Courty et al., 1989), se ha documentado la presencia/ausencia de concreciones. Más información pueden proporcionar los óxidos de manganeso, pues requieren de un medio con altos niveles de humedad, PH casi neutro y condiciones anaeróbicas para proliferar (Courty et al., 1989; Coard, 1999). El nivel de alteración de este agente ha sido clasificado en cinco grados de acuerdo con Moclán (2016):

1. Ausente: No se observa ningún tipo de modificación por manganesos.
2. Aislado: Aparecen pequeñas manchas localizadas.
3. Concentrado: Aparecen manchas de manera más intensa.
4. Generalizado: Surgen concentraciones no regularizadas ocupando casi la totalidad del resto.
5. Completo: El resto está completamente teñido.

5.2.3. Análisis espacial

La elaboración de las distribuciones espaciales verticales y horizontales de los restos se ha realizado con el programa ArcMap 10.5. Se ha aplicado el análisis de densidad Kernel para identificar las zonas de acumulación de materiales y la clasificación de las zonas de menor y mayor densidad. Este método calcula la densidad de las características de los puntos alrededor de cada celda ráster, generando un mapa suavizado basado en la ubicación de los puntos con respecto a los demás (Franco, 2014).

Por un lado, se han realizado proyecciones de todas las evidencias arqueológicas coordenadas en campo empleando las coordenadas Z, X e Y, con el objetivo de ver si podía observarse alguna disconformidad o hiato sedimentario que permitiera diferenciar agrupaciones de materiales. Por otro, se han proyectado los restos en las secciones YX (planta), XZ (este-oeste) e YZ (norte-sur), empleando los datos del análisis zooarqueológico y tafonómico, buscando ver la distribución espacial de los materiales en función de las alteraciones observadas. Para evitar problemas relacionados con la pendiente también se ha analizado espacialmente el conjunto fósil mediante una serie de transectos, dividiendo toda la muestra en segmentos de 20 centímetros de grosor y teniendo en cuenta los ejes XZ e YZ (Fig. 6).

Parte del estudio espacial incorpora datos de las piezas líticas, que proporcionan información básica sobre la presencia humana en la cueva y sus patrones de ocupación. Para ello, se ha tenido en cuenta la materia prima, origen (natural o modificado) y coordenadas. Este tipo de estudio es útil para evaluar la dinámica y los procesos de formación del conjunto, valorar el papel de los procesos postdeposicionales y obtener datos temporales más precisos sobre los palimpsestos arqueológicos.

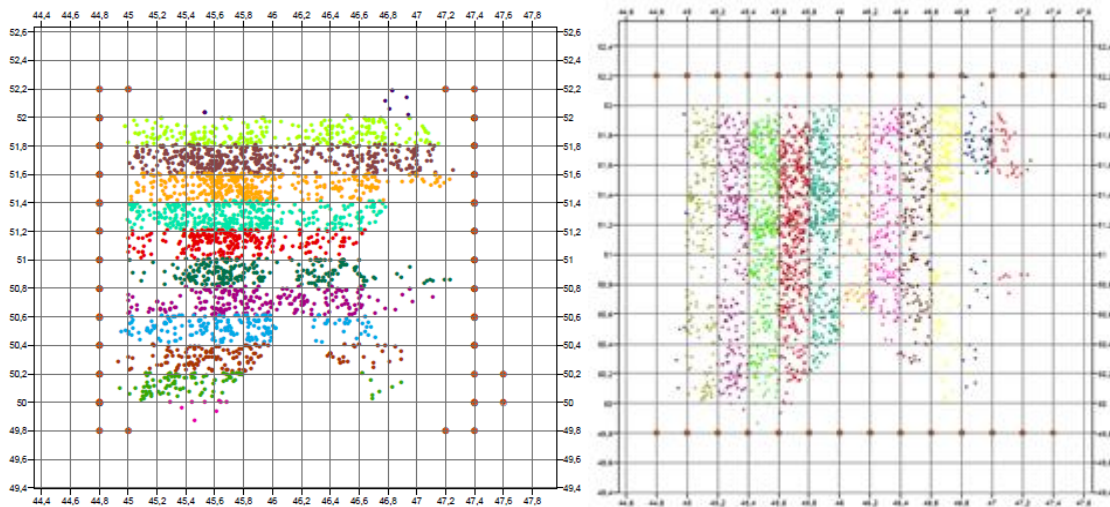


Figura 6. Vista en planta de los transectos elaborados para el control arqueo-estratigráfico del nivel 23 de Cueva de la Buena Pinta.

La combinación de estos análisis ha permitido afinar el análisis espacial inicial del nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta, así como acometer una mejor identificación y localización de las principales zonas de acumulación dentro del paquete sedimentario denominado nivel 23 durante los trabajos de excavación de este.

5.2.4. Estadística espacial

Los materiales analizados en el presente trabajo se han analizado desde un punto estadístico-espacial, para lo cual se ha utilizado el software de estadística R (R Core Team, 2020).

Se ha usado la librería 'spatstat' (Baddeley y Turner, 2005) para analizar espacialmente el registro fósil. Se ha utilizado la función *Kernel Smoothed Intensity*, la cual identifica clústeres espaciales estadísticamente significativos de valores altos (puntos calientes) y valores bajos (puntos fríos), para lo cual se ha aplicado *Likelihood cross-validation method*:

```
> den <- density (X, bw.ppl(X))
> plot (den, main = "Kernel Smoothed Intensity", cex.main = 1)
> plot (cc, add=TRUE, cex= 0.6, col = "white", main = "Kernel
Smoothed Intensity", cex.main = 1)
```

Tratando afinar más el análisis se ha hecho *Hot spot (99% CI)*. Esta herramienta muestra los picos de intensidad en los que la acumulación de material es significativa al 99%:

```

> st <- scanLRTS (X, r = bw.ppl(X), method = "poisson",
  alternative = "greater")
> st
> plot (st, main = "Likelihood Ratio Test Statistic", cex.main =
  1)
> plot (Z, add = TRUE)
> pvals <- eval.im (pchisq (st, df=1, lower.tail = FALSE))
> plot (pvals < 0.01, main = "L.R.T.S. (pvalue<0.01)", cex.main =
  1)
> plot (Z, add = TRUE)

```

Por otro lado, se han usado las librerías 'ggplot2' (Wickham, 2016) y 'patchwork' (Lin Pedersen, 2020) para obtener gráficos de los análisis de densidad de los materiales con relación a la coordenada Z. El ejemplo para obtener gráficos con la densidad de huesos pulidos sería de la siguiente manera:

```

> den1<- ggplot (Data_frame, aes (y = coor_Z, color = Pulido)) +
  geom_density (alpha = 0.05, size = 1)
> den1 + ggtitle ("Densidad en Z: pulido") + theme_bw ()

```

6. Resultados

Como se ha mencionado anteriormente, durante el análisis de la muestra se apreciaron fuertes diferencias tafonómicas entre los restos, lo cual que nos llevó a realizar un análisis espacial de los restos a partir de sus características tafonómicas. En base a los resultados obtenidos en este estudio espacial se apreció que el nivel 23 en realidad no existe como una entidad en sí misma, sino que dicho paquete sedimentario está compuesto por al menos tres niveles diferentes.

A continuación, presentaremos tanto los resultados del análisis espacial como de las acumulaciones faunísticas de cada uno de los niveles identificados a partir de dicho análisis. Sin embargo, antes comentaremos, brevemente, los datos generales obtenidos en el primer análisis tafonómico realizado al conjunto faunístico cuando se consideraba un solo nivel arqueológico, el nivel 23.

6.1. Nivel 23

Durante las campañas de excavación de la Cueva de la Buena Pinta entre 2009 y 2019 se identificó un paquete sedimentario, llamado Nivel 23, en la zona más externa del yacimiento. Inicialmente en este trabajo se ha realizó el análisis zooarqueológico y tafonómico de los restos faunísticos recuperados en dicho nivel.

La muestra estudiada está compuesta por los restos fósiles recuperados en el nivel 23 del yacimiento de Cueva de la Buena Pinta durante las excavaciones realizadas entre 2009 y 2019. Se ha analizado un total de 2654 restos, de los cuales 712 (26,83%) han podido ser identificados taxonómicamente. Entre los restantes, 1413 (53,24%) restos han sido catalogados a nivel de talla del animal y 529 (19,93%) como restos indeterminados.

Aparecen especies acuáticas, como el castor, junto a taxones propios de espacios abiertos, como el conejo o la liebre. Asimismo, se han identificado 9 especies de carnívoros: *Ursus arctos*, *Crocota crocuta*, *Panthera pardus*, *Canis lupus*, *Cuon sp.*, *Felis silvestris*, *Vulpes vulpes*, *Martes foina* y *Meles meles*.

Entre los ungulados, se han identificado 7 especies de artiodáctilos, entre los que se encuentran *Bos primigenius/Bison priscus*, *Cervus elaphus*, *Dama dama*, *Sus scrofa*, *Capra sp.*, *Capreolus capreolus* y *Rupicapra rupicapra*; y 4 de perisodáctilos: *Proboscidea*, *Stephanorhinus hemitoechus*, *Equus ferus* y *Equus hydruntinus*.

En términos de NISP, 1353 restos han sido identificados, aunque el MNE se reduce a 637 elementos a nivel taxonómico. Entre ellos, los animales más representados son las tortugas (23,08%), ciervos (16,01%) y bovinos (13,81%). Por otro lado, si se analiza la muestra desde el punto de vista de los grupos de peso, independientemente de si son herbívoros o carnívoros, se observa un MNE de 846. La abundancia de placas de tortuga en el conjunto (n=143) hace que la talla de peso muy pequeña sea la más

abundante del conjunto (30,61%), seguida de la talla media (26,60%) y pequeña (24,23%). Finalmente, solo se han documentado un mínimo de 113 elementos de talla grande (13,36%) y 44 de talla muy grande (5,20%).

Se han identificado al menos 75 individuos en total, entre los cuales destaca *Cervus elaphus*, con 7 individuos, y los bovinos y gamos, con 5 individuos cada uno. El 36% del conjunto lo forman individuos inmaduros, entre los que se ha podido identificar un individuo neonato de cérvido indeterminado. El 64% restante son individuos adultos.

De acuerdo al MNE y perfiles esqueléticos, entre los ungulados predominan las piezas dentales (n=205), seguidos del esqueleto apendicular (n=104), con predominio de elementos inferiores (metatarsos y falanges), y del axial (n=8). Los carnívoros siguen un esquema similar, con mayor representación del esqueleto craneal (n=64), seguido del apendicular (n=53, destacando falanges y tarsos) y del axial (n=9).

En un tercio de la muestra en conjunto (33,14%) se ha observado alguna alteración relacionada con la actividad de carnívoros. Las marcas más frecuentes son los surcos y fosas (30,04%), seguidos del mordisqueo (23,51%). Por su parte, los restos digeridos (10,36%) y el chupeteo (4,63%) son menos comunes.

Paralelamente, la acción antrópica en forma de marcas de corte (MC) y percusión (MP) solo se ha registrado en el 0,90% de la muestra, de los cuales 9 restos presentan MC: 1 en un animal de talla muy grande, 5 de talla grande y 3 de talla media; y 15 restos tienen marcas de percusión (talla grande, media y pequeña).

Las modificaciones ocasionadas por agentes biológicos (carnívoros y homínidos) en el conjunto no muestran diferencias evidentes a lo largo del nivel 23. Sin embargo, los resultados obtenidos del análisis de las alteraciones fosildiagnéticas sí han mostrado claras diferencias. Así, mientras el 45,93% del conjunto tiene una preservación muy buena o buena de la cortical, cerca del 35% casi no conserva la superficie cortical. Igualmente, si se analiza la meteorización puede apreciarse una dicotomía, pues el 88% del conjunto no presenta *weathering*, pero al mismo tiempo en todas las tallas hay restos afectados (grado 1-2), siendo la talla grande, media y pequeña las que muestran incluso los grados más avanzados (grado 3, 4 y 5).

Por otro lado, las alteraciones tafonómicas relacionadas con el agua y el transporte son bastante esclarecedoras: 723 restos (27,24%) presentan modificaciones relacionadas con el agua, como la pérdida de cortical. El 42,61% de la muestra presenta evidencias de redondeo, afectando a todas las tallas y con restos que van desde observaciones microscópicas (grado 1) hasta perder la morfología original del resto (grado 3). El pulido, por su parte, afecta al 26,41% de los restos, encontrando también un amplio rango de desarrollo.

Asimismo, se observan óxidos de manganeso en el 81,05% de la muestra en todos los grupos de peso, al igual que concreciones (45,78%), con independencia de si son huesos redondeados o no. Sin embargo, se observan distintos tipos de concreciones. Algunas de ellas son finas capas que cubren la superficie ósea, pero se desconchan

fácilmente, y otras son formaciones masivas que se han cementado rápidamente entorno al hueso. Son especialmente descriptivas las segundas, pues junto a los minerales y sedimentos, se encuentran pequeños fragmentos de hueso redondeados formando la concreción masiva.

La presencia en un mismo nivel arqueológico de restos con un estado de preservación excepcional contrasta con aquellos que han sido altamente modificados, llegando incluso a perder la morfología original del hueso por relacionadas con el agua y transporte de los materiales, como redondeo y pulido.

Los datos obtenidos a partir del análisis tafonómico parecen indicar que lo que se ha denominado nivel 23 no es un paquete homogéneo, sino que está formado por restos procedentes de diferentes procesos de acumulación que se pueden haber dado en momentos temporales diferentes. Así, parece que se ha producido una agrupación de materiales debido a corrientes hídricas, generando que diferentes entidades se vean afectadas por el transporte físico del agua y creen una asociación mezclada (Fernández-López, 1984).

A partir de los resultados obtenidos, parece que el material que conforma el nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta se trata de una mezcla de restos alóctonos y autóctonos, afectados por distintos procesos tafonómicos. De esta forma, y partiendo de la premisa de que los elementos que forman parte de un mismo conjunto se ven afectados por los mismos procesos, para poder precisar si hay agrupaciones de los materiales en base a las alteraciones tafonómicas, se ha decidido realizar un análisis espacial.

6.2. Análisis arqueostratigráfico: resultados y discusión

6.2.1. Exposición de la cuestión

Es necesario conocer el grado de alteración de los yacimientos para poder comprender plenamente el registro. En este proceso, numerosos estudios sobre la formación de los yacimientos y análisis espaciales han reconocido la importancia de las alteraciones postdeposicionales como agente modificador de la integridad de conjuntos arqueológicos (Hodder y Orton, 1976; Schick, 1986).

Con el objetivo de encontrar respuesta a las problemáticas mencionadas anteriormente, se han realizado una serie de proyecciones y análisis estadístico-espaciales. Se parte de una perspectiva tafonómica para llevar a cabo el análisis de patrones espaciales del conjunto faunístico del nivel 23 de Cueva de la Buena Pinta.

Mediante análisis sobre la distribución espacial de los restos fósiles se pretende:

1. Identificar los procesos implicados en la formación del yacimiento.
2. Evaluar el grado de alteración postdeposicional del yacimiento, así como los procesos de reelaboración y resedimentación en caso de darte.

Para llevar a cabo el análisis, se ha proyectado la nube de puntos de los materiales recuperados en el nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta (Fig. 7) de acuerdo con sus coordenadas (X, Y, Z) en sección XY (planta), XZ (este-oeste) e YZ (norte-sur). A partir de ésta se pueden ver, por un lado, la morfología de la excavación y, por otro, zonas con mayor acumulación de materiales.

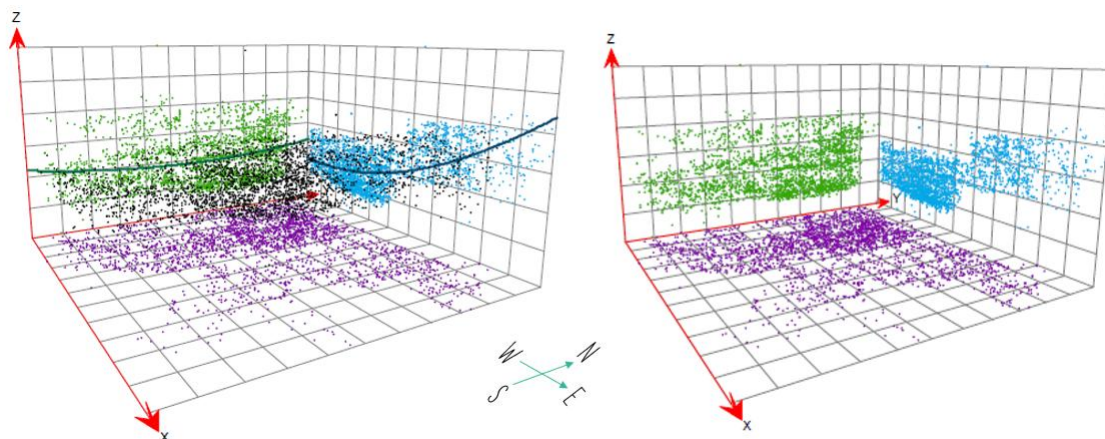


Figura 7. Izquierda: Nube de puntos de los materiales coordinados en la Cueva de la Buena Pinta en 3 dimensiones (X, Y, Z). Derecha: Proyección de los materiales según las secciones YZ (verde), XZ (azul), planta XY (morado).

En lo que respecta al primer punto, la sección XZ es especialmente esclarecedora. En la sección inferior derecha de la figura 8A se manifiesta en forma de vacío la morfología en escalón en la parte baja de acuerdo con lo observado en campo y derivada del proceso de excavación. Sin embargo, el vacío que aparece en la parte superior no se relaciona con el mismo origen, pues la parte alta del nivel 23 se excavó siguiendo la extensión horizontal.

Teniendo en cuenta el proceso de excavación y la compleja variedad estratigráfica que se da en este yacimiento, se decidió proyectar los restos fósiles excavados en esta área más externa del yacimiento para entender si realmente hay un vacío de material en esa zona o se debe a otros motivos, como pudiera ser la remoción de tierras para construir el camino de paso.

Una vez se proyectan todos los restos en conjunto (Fig. 8B), el espacio se rellena en la parte superior. Este hecho señala la presencia de materiales atribuidos a paquetes diferentes de manera artificial que, al ser considerados como parte del nivel 1-2, no han sido incluidos en el análisis realizado en el presente trabajo.

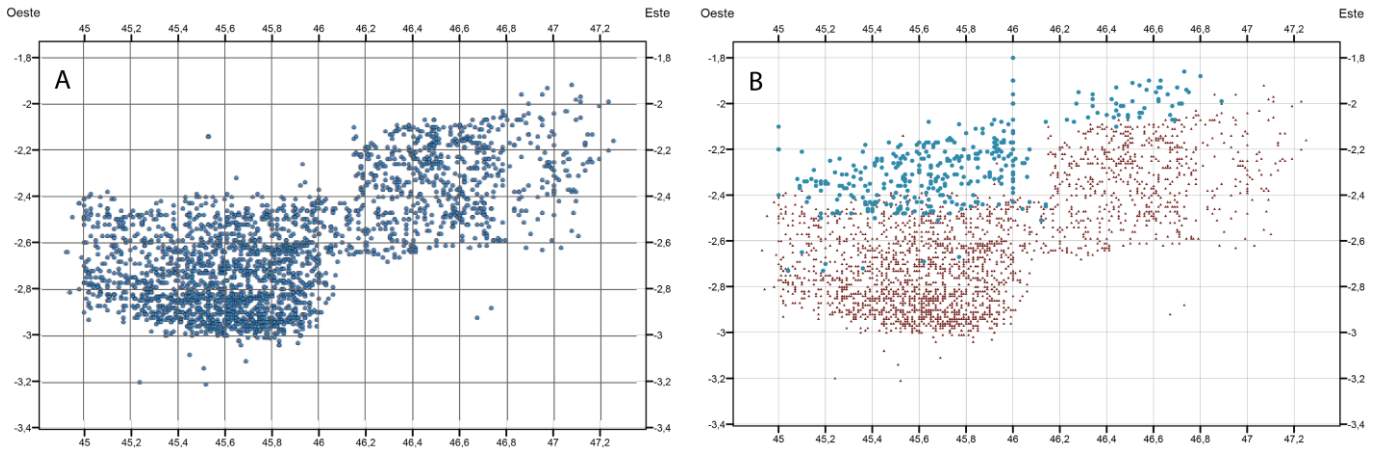


Figura 8. A: Proyección de los materiales coordinados del nivel 23 en sección XZ. B: Proyección de los materiales coordinados del nivel 23 (marrón) y 1-2 (azul) en sección XZ.

Por otro lado, las zonas con mayor acumulación de materiales se pueden apreciar en las tres secciones. En la planta (Fig. 9B) la fauna se acumula en el cuadro G51, mientras que en la sección XZ (Fig. 9C) se aprecia una mayor densidad de material en la zona más baja, con cotas por debajo de -2,8 metros. Por su parte, la sección YZ (Fig. 9D) sugiere tres zonas con mayor densidad de restos, especialmente visibles en el área de G51-H51-I51.

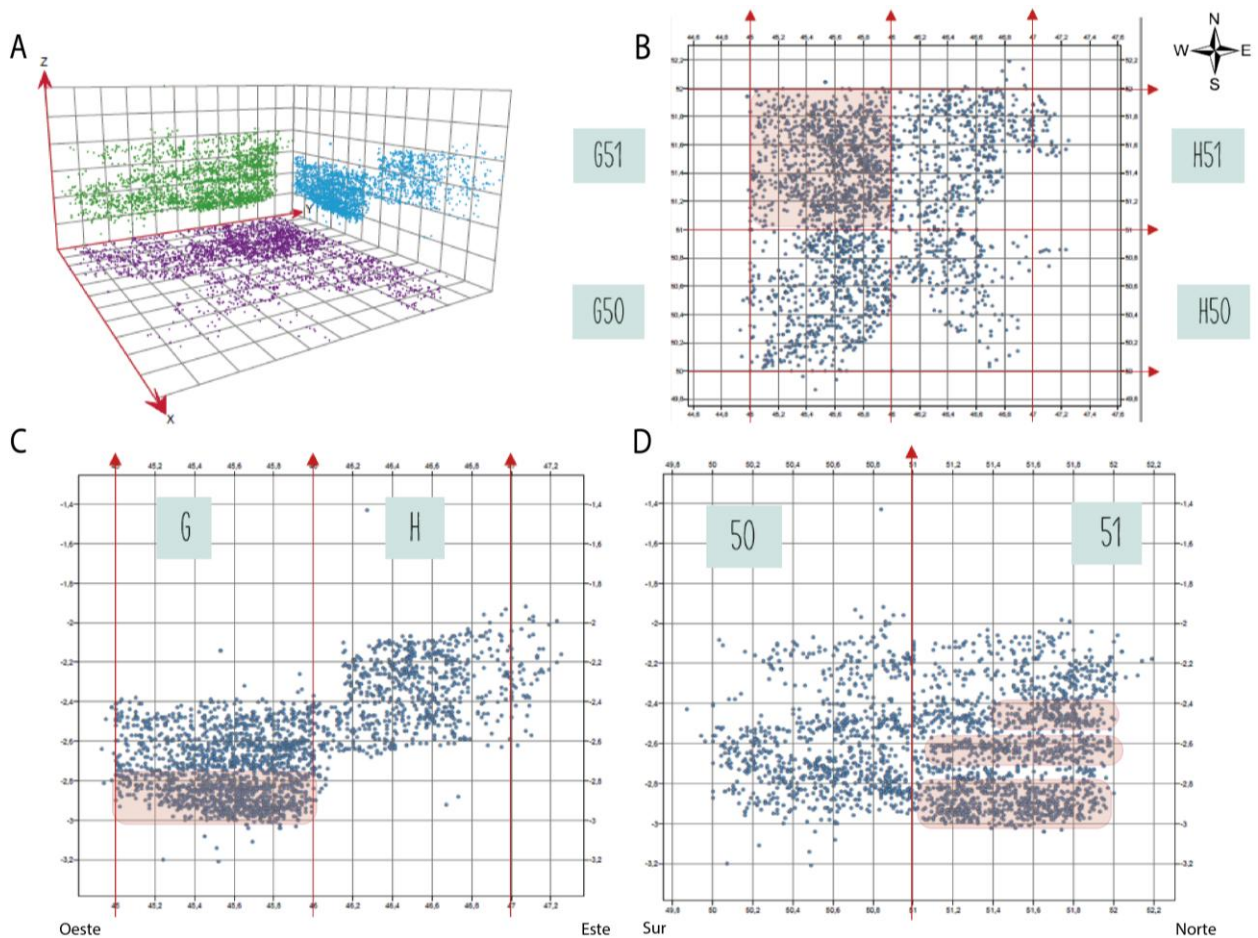


Figura 9. A. Proyección de los restos faunísticos de Cueva de la Buena Pinta en las tres secciones. B. Sección en planta (XY). C. Sección XZ. D. Sección YZ.

A partir de la aparente concentración de materiales en determinadas zonas detectada *de visu* en las proyecciones espaciales se han realizado una serie de análisis de densidades con R, tanto en la sección XZ (Figura 10) como en la YZ (Figura 11), para identificar aquellas zonas en las que se da una elevada intensidad de materiales.

El punto de partida más sencillo es la estimación de intensidad el método ‘*Kernel*’ para la función genérica ‘*density*’, el cual genera un gráfico donde se pueden reconocer las zonas de intensidad elevada. En este caso se ha aplicado la función *Kernel Smoothed Intensity* ya que suaviza más el área. La cantidad de difuminado utilizada ha sido de forma predeterminada, mediante un núcleo gaussiano.

Para identificar aquellas zonas en las que el material es significativo se ha utilizado el comando ‘*scanLRTS*’ basado en la probabilidad ‘*poisson*’. El conjunto de datos se trata como un patrón de puntos no marcado donde, por defecto, la hipótesis nula es la aleatoriedad espacial completa CSR (es decir, un proceso de Poisson uniforme) (Baddeley et al., 2015). Por el contrario, la hipótesis alternativa es un proceso de Poisson con zonas de mayor y menor intensidad. Para este análisis se ha tenido en cuenta la hipótesis alternativa ‘*greater*’, que postula que el número medio de puntos dentro del área será mayor que el esperado en la hipótesis nula. Finalmente, se han buscado los picos de intensidad en los que la acumulación de material es significativa al 99%.

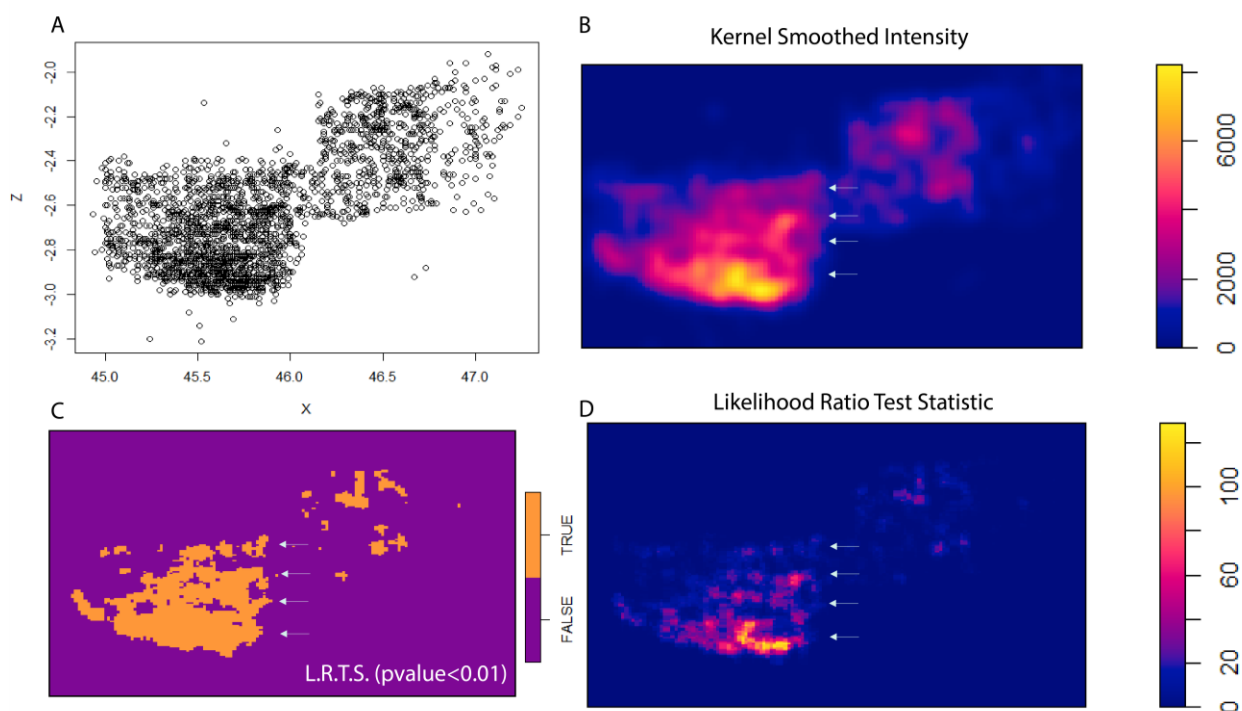


Figura 10. Restos faunísticos del nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta en sección XZ. A: patrón de puntos escalado a la unidad cuadrada. B: estimación *Kernel* de la densidad, con ancho de banda seleccionado por validación cruzada de probabilidad (*likelihood cross-validation*). C: valores p del estadístico de la prueba de razón de verosimilitud, con escala de colores logarítmica D: áreas donde $p < 0,01$.

Cuando se observan los resultados de los análisis realizados sobre la sección XZ (Fig. 10) se evidencian cuatro zonas con mayor intensidad, separadas por otras en las que la densidad de material es mucho menor y sugiriendo la presencia de hiatos sedimentarios. Esta separación se ve especialmente en la figura 10C y 10D, señalando los puntos donde la acumulación de materiales es significativa al 99%.

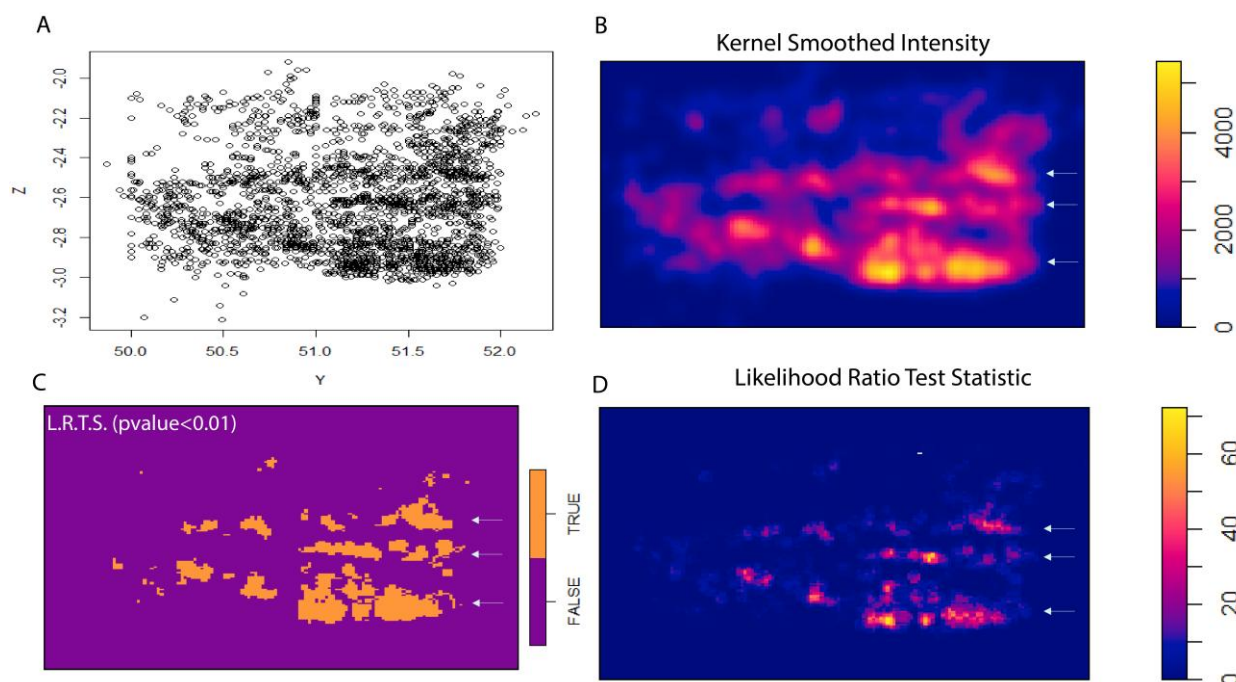


Figura 11. Restos faunísticos del nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta en sección YZ. Izquierda: patrón de puntos escalado a la unidad cuadrada. Derecha: estimación *Kernel* de la densidad, con ancho de banda seleccionado por *likelihood cross-validation*. C: valores p del estadístico de la prueba de razón de verosimilitud, con escala de colores logarítmica D: áreas donde $p < 0,01$.

Por su parte, cuando observamos los resultados de los análisis realizados sobre la sección YZ (Fig. 11) las acumulaciones son mucho más evidentes que en la sección anterior, lo cual puede relacionarse con factores como la pendiente en la que se han formado los estratos. En este caso se aprecian tres áreas en las que hay mayor intensidad de restos, separadas de nuevo por espacios en los que la densidad es mucho menor. Estos tres grupos con mayor densidad son incluso más evidentes en las figuras B, C y D, donde se reduce el ruido generado por zonas con densidad relativamente baja.

Paralelamente, los análisis de densidad nos permiten extraer información espacial, pues mientras en la mitad derecha de los gráficos (cuadrículas F50, G50, H50, I50) se pueden seguir las diferentes acumulaciones de material, esta continuidad se pierde en la mitad izquierda (cuadrículas F51, G51, H51, I51). Además, llaman la atención dos aspectos: una distribución en pendiente o diagonal de los restos en la parte inferior izquierda de los gráficos y el contraste entre la densidad de material entre la esquina inferior derecha y la esquina inferior izquierda (Fig. 11A), donde los restos son prácticamente testimoniales en las cotas más profundas. Este hecho cobra importancia cuando se compara con las proyecciones espaciales en los tres ejes (Fig. x), pues por

debajo de esta morfología inclinada se da una reducción del material hasta ser casi nulo en el cuadro G50, siendo este el excavado hasta cotas más profundas.

6.2.2. Exposición de las variables

A partir de las observaciones tafonómicas se puede interpretar si los conjuntos están en situación primaria, redepositados (si los restos se han desplazado antes de ser enterrados) o reelaborados (si los huesos han sido desenterrados y desplazados antes de volver a ser enterrados) (sensu [Fernández-López, 1991](#)).

Teniendo en cuenta las propiedades inherentes a los procesos tafonómicos, se asume que los productos tafogenéticos en el espacio no son mutuamente independientes ([Fernández-López, 2000](#)) y que las entidades que están cerca unas de otras, es probable que hayan seguido los mismos principios de formación y alteración.

El alto porcentaje de restos analizados con evidencias de haber sido afectados por variables tafonómicas relacionadas con el agua y el transporte (ver apartado 6.1.) sugiere la presencia de flujos de agua. Para poder responder a los objetivos planteados, se ha analizado la distribución espacial de los restos pulidos, redondeados, con concreción y con alteraciones por agua. En el caso de los pulidos y redondeos se han reconocido tres grados (ver apartado 5.2.2.5) para determinar la intensidad de la alteración. Por su parte, en los huesos afectados por concreciones y agua se ha identificado su presencia/ausencia.

Asimismo, hay que mencionar que se han realizado proyecciones de los materiales en relación con cada una de las variables analizadas en sección ZY, XZ e YZ, tanto en conjunto como en transectos. No obstante, dado el alto volumen de proyecciones obtenidas se han escogido las más esclarecedoras tratando de evitar ruido innecesario y facilitar la comprensión del estudio.

6.2.3. Análisis espacial de *visu*

Tras conocer la existencia de áreas en las que el material se concentra en mayor cantidad y la separación de estas por espacios en los que la densidad de restos es baja o escasa, se han realizado proyecciones espaciales usando el programa ArcGIS 10.5. Para ello se ha partido de las alteraciones observadas en el análisis tafonómico para conocer la distribución de los restos y poder ver, de esta forma, si se dan *clusters* de restos afectados por las mismas alteraciones y si, en caso de existir, se pueden relacionar con alguna de las zonas de mayor densidad observadas anteriormente.

La proyección de la fauna en base a la alteración de pulido (Fig. 12) muestra una clara concentración de los restos en los que se han observado los estadios más avanzados de pulido (grado 2 y 3) por debajo de -2,8 metros de Z y entre 45.2 y 46 de X (cuadrículas G). Además, aunque hay restos con indicios bajos de pulido a lo largo de toda la secuencia, puede apreciarse otra acumulación de restos más afectados, esta

vez de menor potencia, a lo largo de toda la superficie de X y en la línea de -2.6 metros de cota.

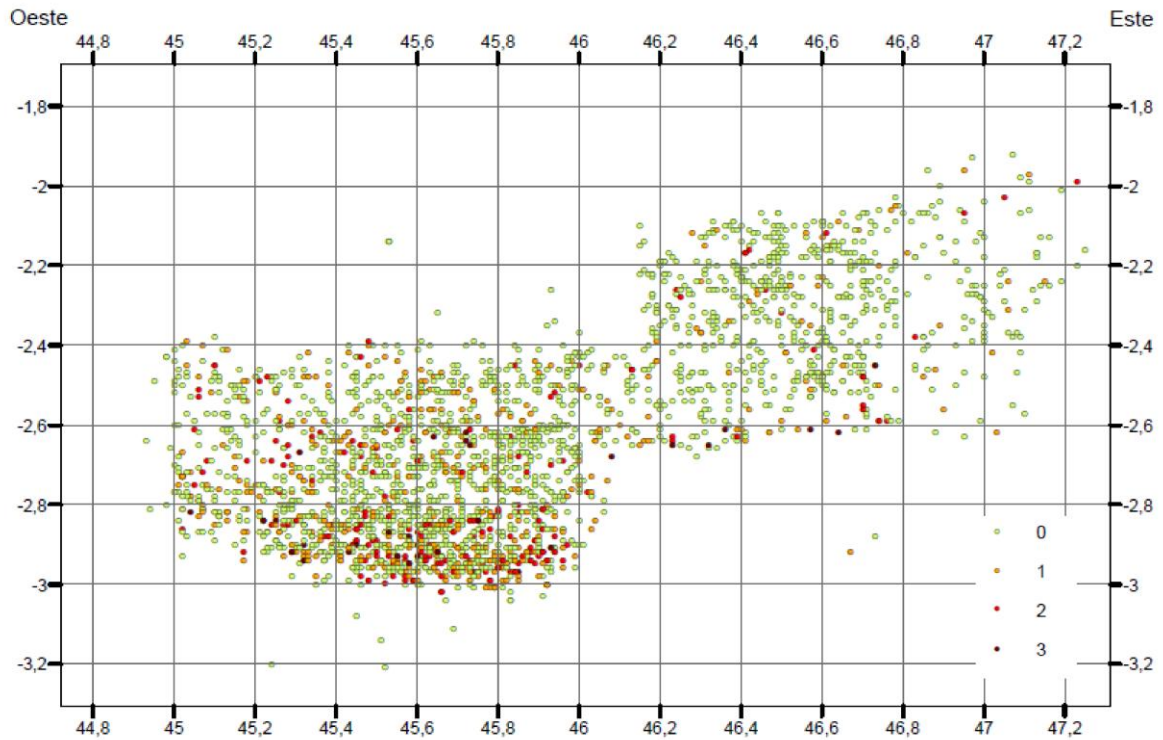


Figura 12. Restos de fauna del nivel 23 en sección XZ según el grado de alteración por pulido, siendo 0 ausencia de pulido y 3 el grado más elevado.

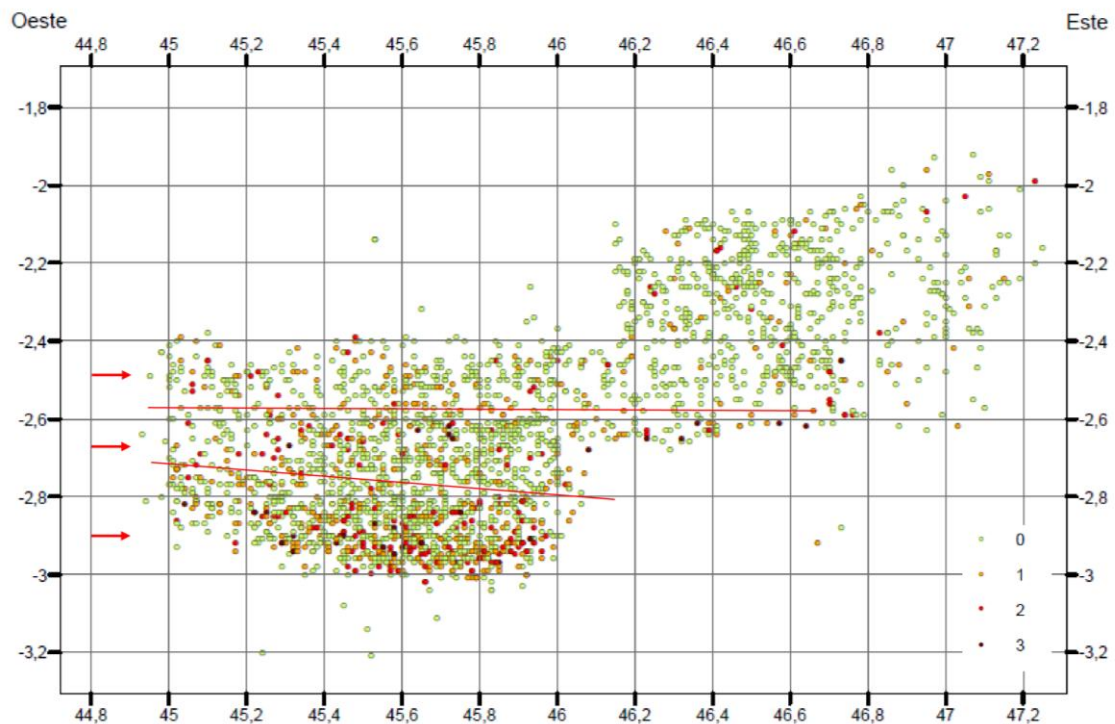


Figura 13. Posible división de la acumulación faunística según el grado de pulido de los restos en sección XZ.

En base al grado de pulido que sufren los restos y su ubicación en la secuencia, a partir de la proyección de la figura 13 podrían contarse tres agrupaciones: una superior en la que predominan los restos sin pulido y con algún resto con grado de pulido 1; una intermedia donde siguen predominando los restos sin alterar pero aumentan los restos con grado 2 y aparecen algunos de grado 3; y una inferior donde, pese a encontrar restos sin pulir, predominan los huesos con los grados más altos de alteración.

Paralelamente, cuando se proyectan los restos en base a la alteración de pulido en la sección YZ (Fig. 14) se observan de nuevo las acumulaciones observadas anteriormente. El depósito más alterado por pulido se localiza por debajo de -2.8 m de cota y entre 51 y 52 de Y. Por su parte, la acumulación de menor tamaño está en el mismo rango de Y, pero entorno a los -2.6 m de Z. De esta forma, se puede observar que el pulido afecta a los restos acumulados principalmente en el cuadro G51 (45 de X, 51 de Y) en ambas cotas.

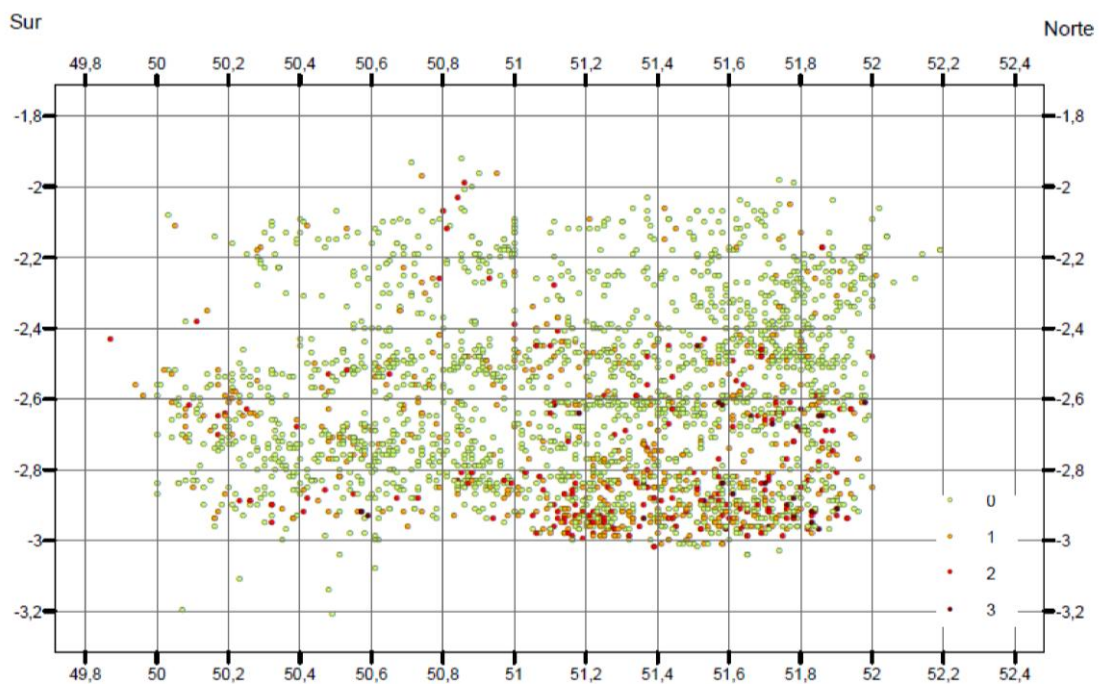


Figura 14. Restos de fauna del nivel 23 en sección YZ según el grado de alteración por pulido, siendo 0 ausencia de pulido y 3 el grado más elevado.

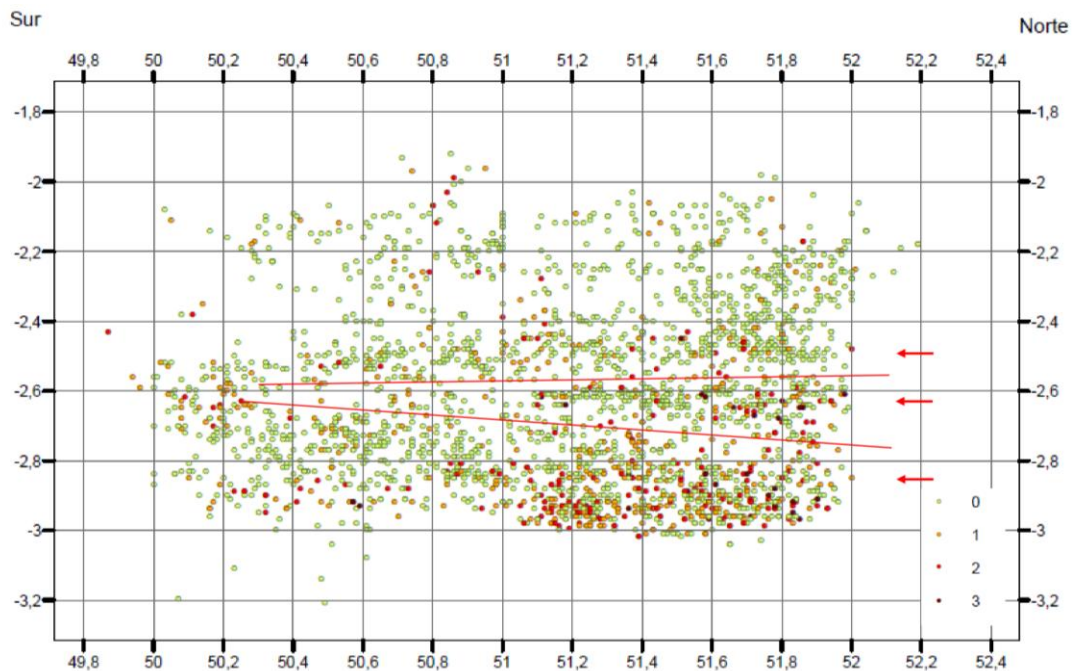


Figura 15. Posible división de la acumulación faunística según el grado de pulido de los restos en sección YZ.

En este caso, las tres agrupaciones que surgen a partir de la proyección del grado de pulido en la sección YZ (Fig. 15) coinciden en gran parte con las que podrían formarse en base a la densidad (Fig. 11D). Asimismo, cada una de ellas se caracteriza de manera similar a las observadas a partir de la sección XZ: una superior en la que predominan los restos sin pulido y con algún resto con grado de pulido 1; una intermedia que se acuña, donde siguen predominando los restos sin alterar, pero destacan también algunos restos con grado 2 y 3; y una inferior con mezcla de todos los tipos y una aglomeración de huesos con los grados más altos de alteración.

Igual de esclarecedora es la distribución espacial de los restos atendiendo, en este caso, al grado de redondeo (Fig. 16). Mientras que los huesos sin ningún signo de redondeo se pueden ver a lo largo de toda la secuencia, los huesos con alguna muestra de redondeo aumentan proporcionalmente a la cota. De esta forma se concentran principalmente en la línea de las cuadrículas G50 y G51 por debajo de la cota -2.8 metros.

Dado el número de restos afectados por redondeo en todo el conjunto ($n=1131$) y su dispersión, generar una división resulta más complicado. No obstante, si se tiene en cuenta la proporción de restos con elevado grado de alteración y las zonas con menor densidad de restos, pueden intuirse de nuevo tres conjuntos (Fig. 17): uno superior donde predominan los restos sin redondeo, aunque con presencia relativamente baja de restos alterados; uno intermedio donde aumentan los restos con grado 2 y 3; y uno inferior donde se concentra la mayor cantidad de huesos con los grados más altos de redondeo.

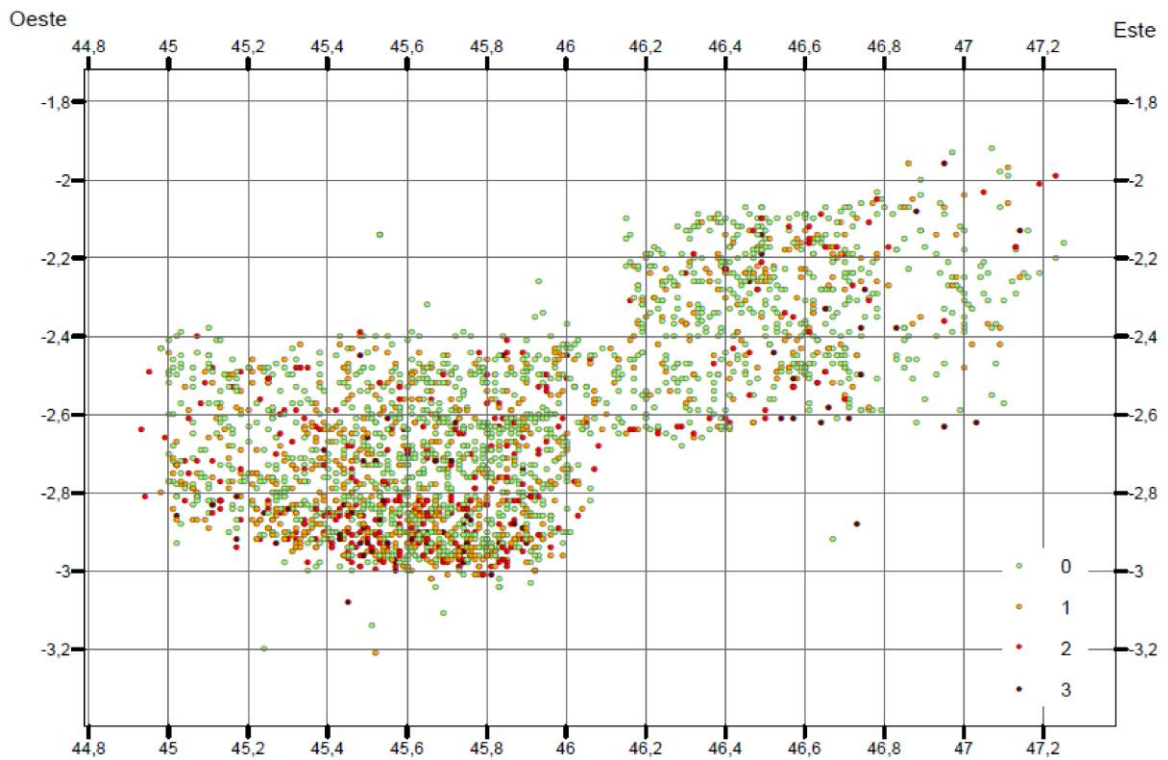


Figura 16. Restos de fauna del nivel 23 en sección XZ según el grado de alteración por redondeo, siendo 0 ausencia y 3 el grado más elevado.

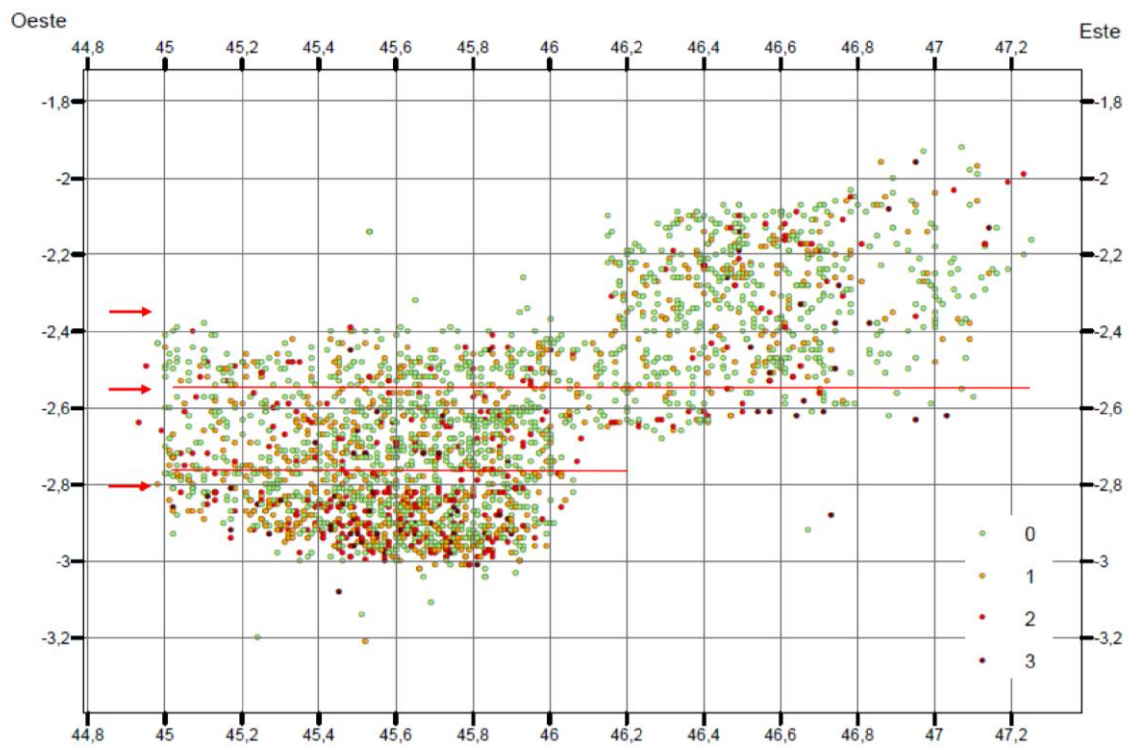


Figura 17. Posible división de la acumulación faunística según el grado de redondeo de los restos en sección XZ.

La mayor dispersión de huesos redondeados se aprecia también en la sección YZ (Fig. 18) donde, a diferencia de la misma proyección para restos pulidos, también se observan restos alterados en la línea de los 50. Llama especialmente la atención el sector entre 50.8 y 51 de Y, con un conjunto de restos con elevado redondeo que transiciona entre ambas líneas de cuadrículas en diagonal para luego estabilizarse de nuevo en horizontal con menor densidad hacia el sur y mayor concentración hacia el norte.

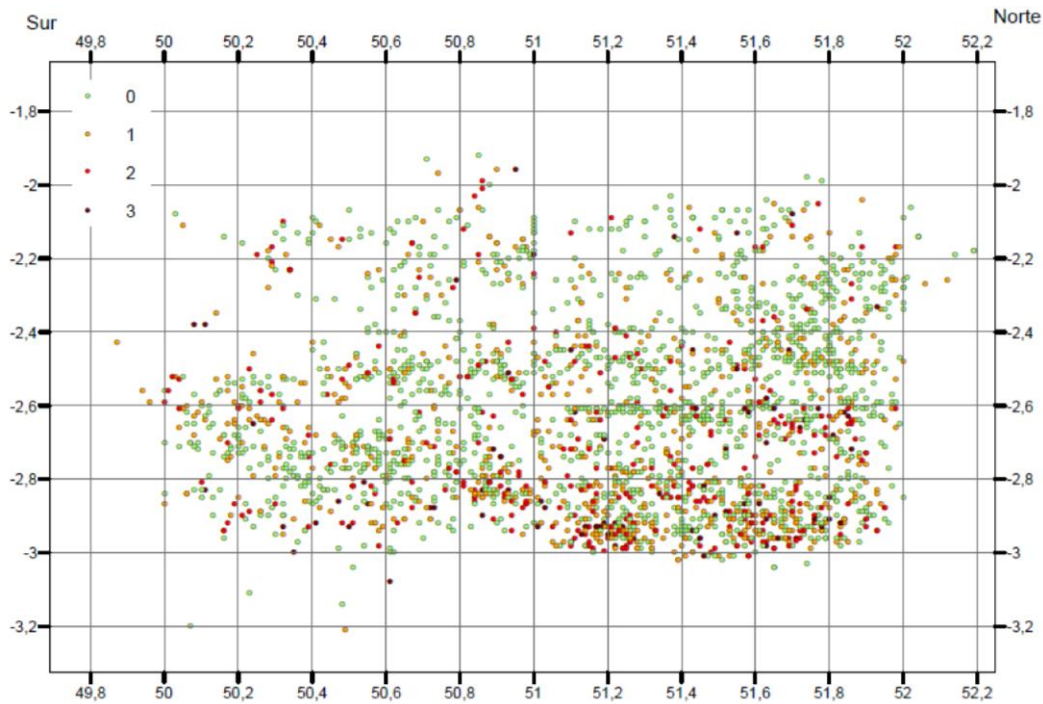


Figura 18. Restos de fauna del nivel 23 en sección YZ según el grado de alteración por redondeo, siendo 0 ausencia y 3 el grado más elevado.

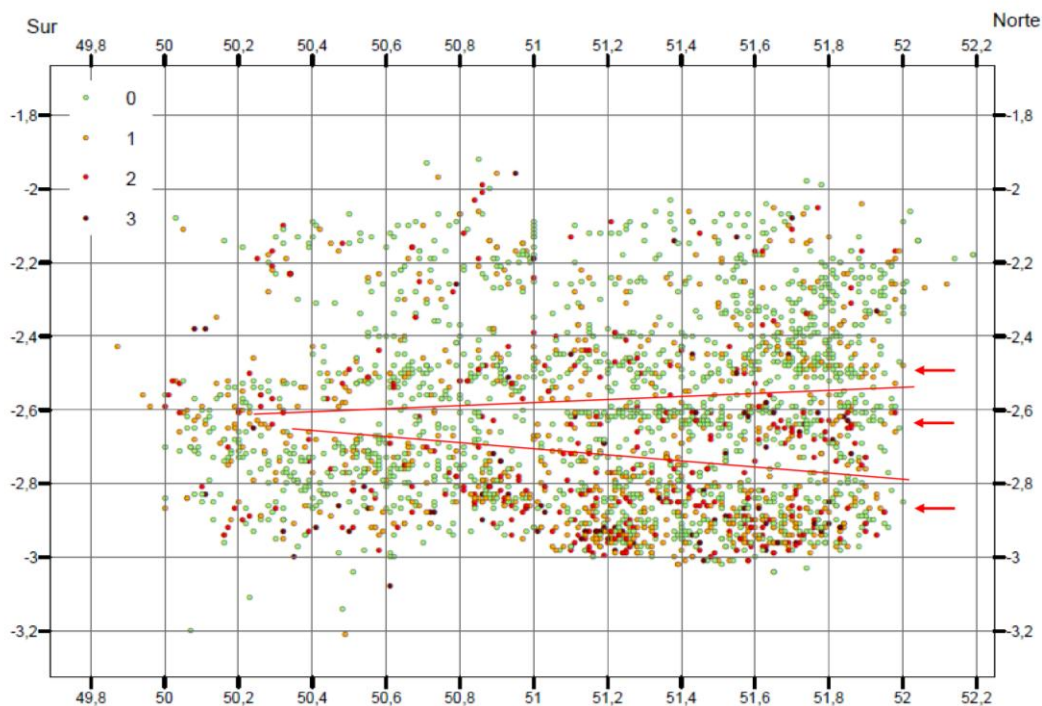


Figura 19. Posible división de la acumulación faunística según el grado de redondeo de los restos en sección YZ.

De nuevo, en base al grado de alteración y teniendo en cuenta las zonas de menor densidad, se intuyen lo que podrían ser unidades diferenciadas (Fig. 19). De arriba abajo se caracterizan por: 1. Predominan los restos sin redondeo, pero con presencia de restos alterados principalmente de grado 1 y 2, aunque con presencia puntual de grado 3. 2. Aumentan los restos con grado 2 y 3 en proporción a los restos sin redondeo. 3. Se concentra la mayor cantidad de huesos con grado 2 y 3.

Para hacer menos repetitivo el análisis, las siguientes proyecciones presentadas se centrarán en la sección YZ, pues es la más significativa y esclarecedora al evidenciar de manera más clara posibles hiatos sedimentarios.

Finalmente, dos de las modificaciones más claras es la presencia/ausencia de concreciones y de alteraciones relacionadas con el paso del agua. Aunque los restos con concreciones se distribuyen en una baja proporción por todo el paquete, hay una evidente concentración de restos afectados a partir de -2.7 metros de Z (Fig. 20). Paralelamente, se observa de nuevo una distribución similar al redondeo, en el sector entre 50.8 y 51.2 de Y, con un conjunto de restos con concreción que transiciona entre ambas líneas de cuadrículas en diagonal.

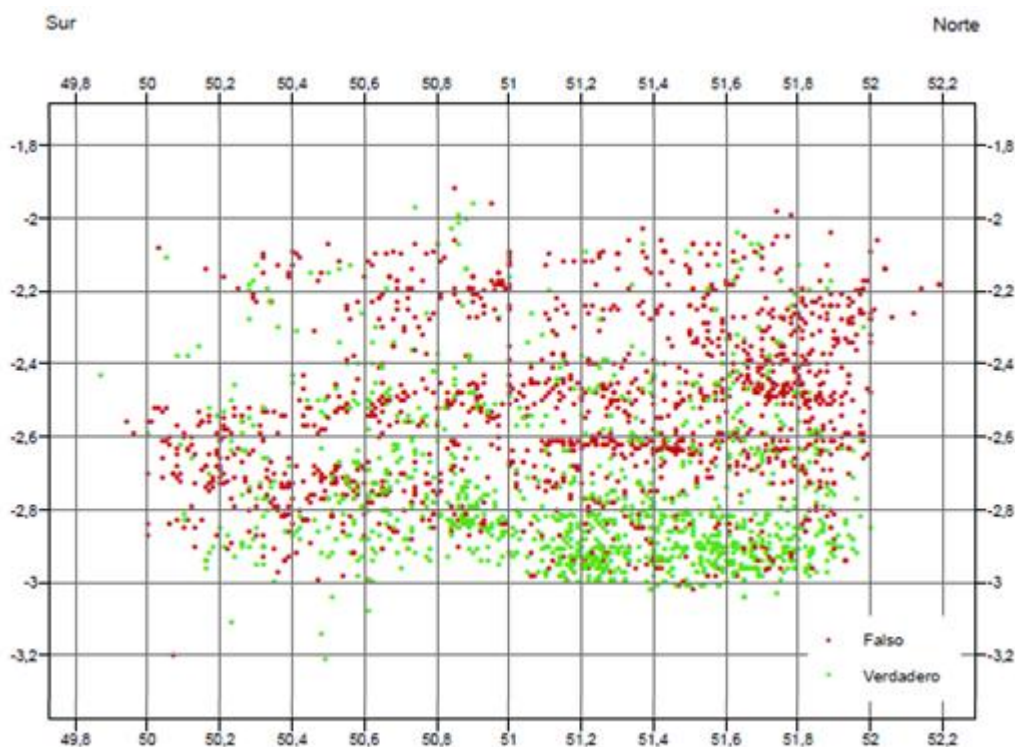


Figura 20. Restos de fauna del nivel 23 en sección YZ según la presencia/ausencia de concreción. Falso=ausencia, Verdadero=presencia.

Por su parte, los huesos alterados por modificaciones relacionadas con el agua (pérdida de cortical, superficie "lechosa", etc.) siguen una distribución similar a los redondeados y pulidos en tres unidades (Fig. 21). De esta forma, en la parte superior

se observan algunos restos alterados entre un predominio de huesos sin modificar. En la zona intermedia en torno a -2.6 m de cota, delimitada por zonas con menor densidad de material, siguen predominando los restos sin alterar, pero aumentan la proporción relativa de huesos con evidencias de agua. Finalmente, una zona inferior, a partir de -2.8 m de profundidad, donde se concentran la mayor parte de los restos con esta alteración.

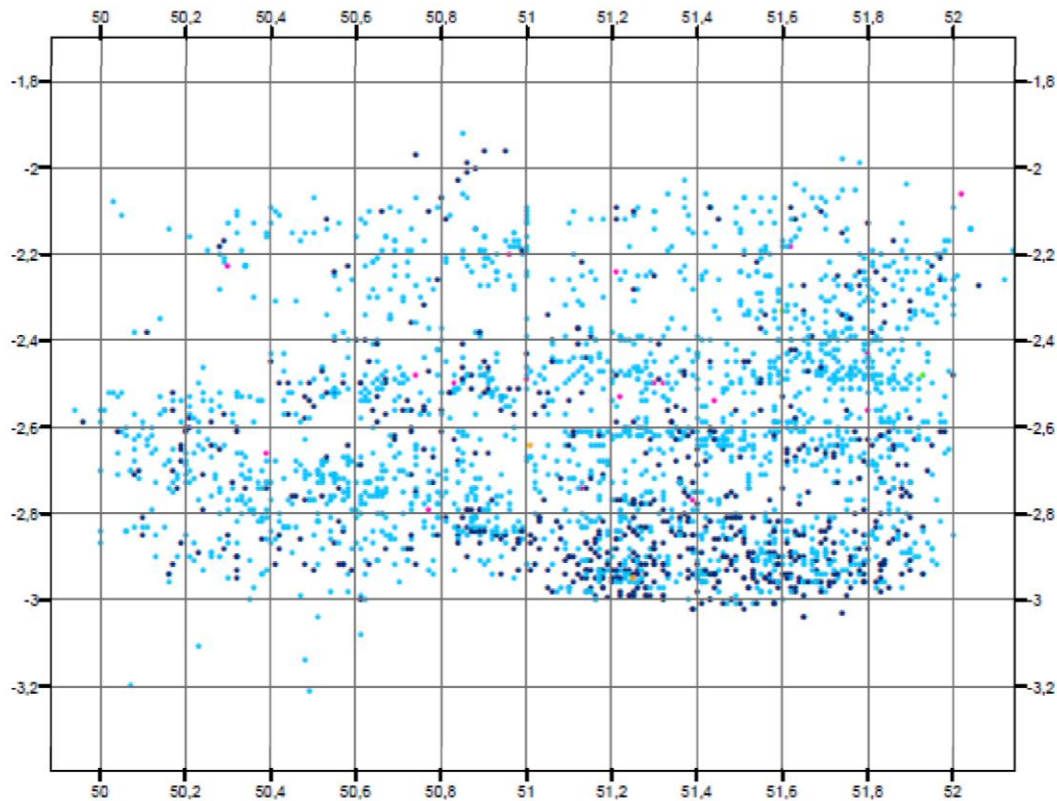


Figura 21. Restos de fauna del nivel 23 en sección YZ sin alterar (azul claro), con alteraciones por agua (azul oscuro) y grietas de humedad (rosa).

6.2.4. Identificación de las acumulaciones

Mediante el análisis espacial de las variables fosildiagnéticas se observa la existencia de varias acumulaciones dentro del llamado nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta. Por un lado, los análisis de densidad señalan la presencia de tres niveles o zonas de acumulación de material cuando se analiza en sección YZ (Fig. 11), y de cuatro unidades en sección XZ (Fig. 10). Siendo estas áreas de mayor densidad de material delimitadas por espacios con menor cantidad de restos óseos.

Sin embargo, las proyecciones de las alteraciones fosildiagnéticas son las que muestran claramente, tanto en sección YX como XZ, tres acumulaciones con un patrón similar, independientemente de la modificación estudiada (Figs. 12, 14, 16, 18, 20, 21). La distribución de los huesos que presentan alteraciones aumenta progresivamente, empezando con un paquete superior donde predominan los restos sin modificar, aunque con presencia relativamente baja de restos alterados; uno intermedio donde

aumenta la proporción de restos alterados; y uno inferior donde se concentra el mayor porcentaje de los restos modificados.

A medida que se han presentado los análisis se ha reducido el número de acumulaciones cuando se observa la sección XZ, pasando de cuatro a tres, y se han mantenido las tres vistas en sección YZ. Sin embargo, cuando se miran más en detalle las proyecciones, es posible ajustar más las divisiones.

Cuando observamos las proyecciones de las diferentes alteraciones sin tener en cuenta los espacios con menor densidad de material, se observan dos grandes conjuntos. Tanto en las secciones YZ sobre huesos con pulido, redondeo, concreciones y agua se mantiene la unidad superior por encima de -2.55 metros de Z aproximadamente (Fig. 22). En la que predominan los restos sin alterar junto a un pequeño porcentaje de los huesos modificados, principalmente en los estadios más leves.

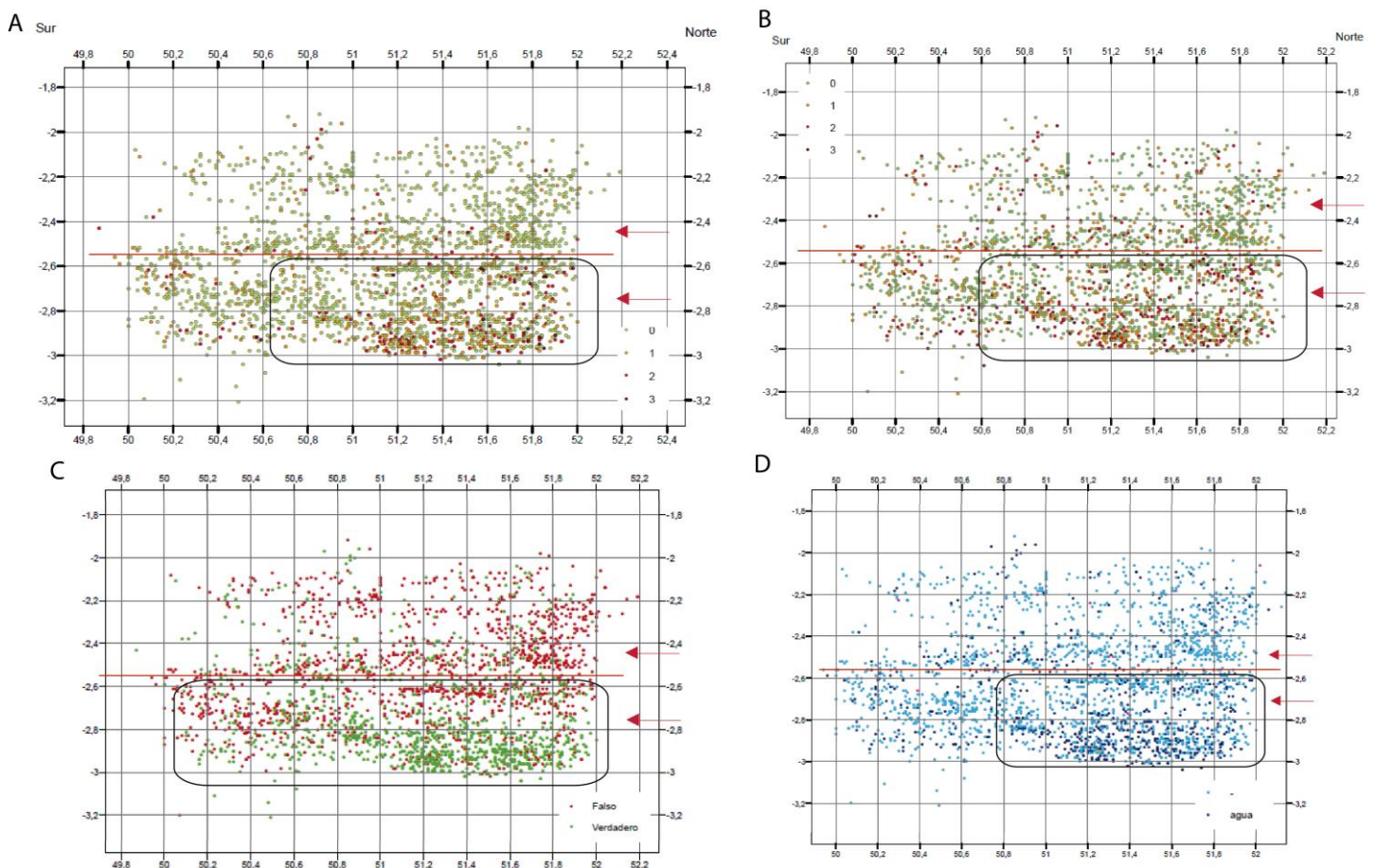


Figura 22. División en dos unidades en base a las alteraciones observadas en sección YZ. A: Pulido. B: Redondeo. C: Concreción. D: Agua.

El análisis detallado de las alteraciones del conjunto muestra una clara división en torno a la cota de -2,55m. De esta forma se observan dos grandes paquetes con modificaciones diferentes: uno por debajo de -2,55m, donde se concentra el mayor porcentaje de los restos con grados más avanzados de alteración por procesos fosildiagenéticos, y otro por encima de -2,55m, donde predominan los restos sin alterar o levemente alterados.

6.2.5. Estadística espacial

Hasta ahora el análisis se ha basado principalmente en la revisión visual de las proyecciones. En este apartado, se utilizan métodos cuantitativos que permiten caracterizar los patrones espaciales. Así, para analizar de manera numérica y objetiva la división del conjunto inicial, se han analizado las densidades de los restos con modificaciones fosildiagnéticas con relación al eje Z.

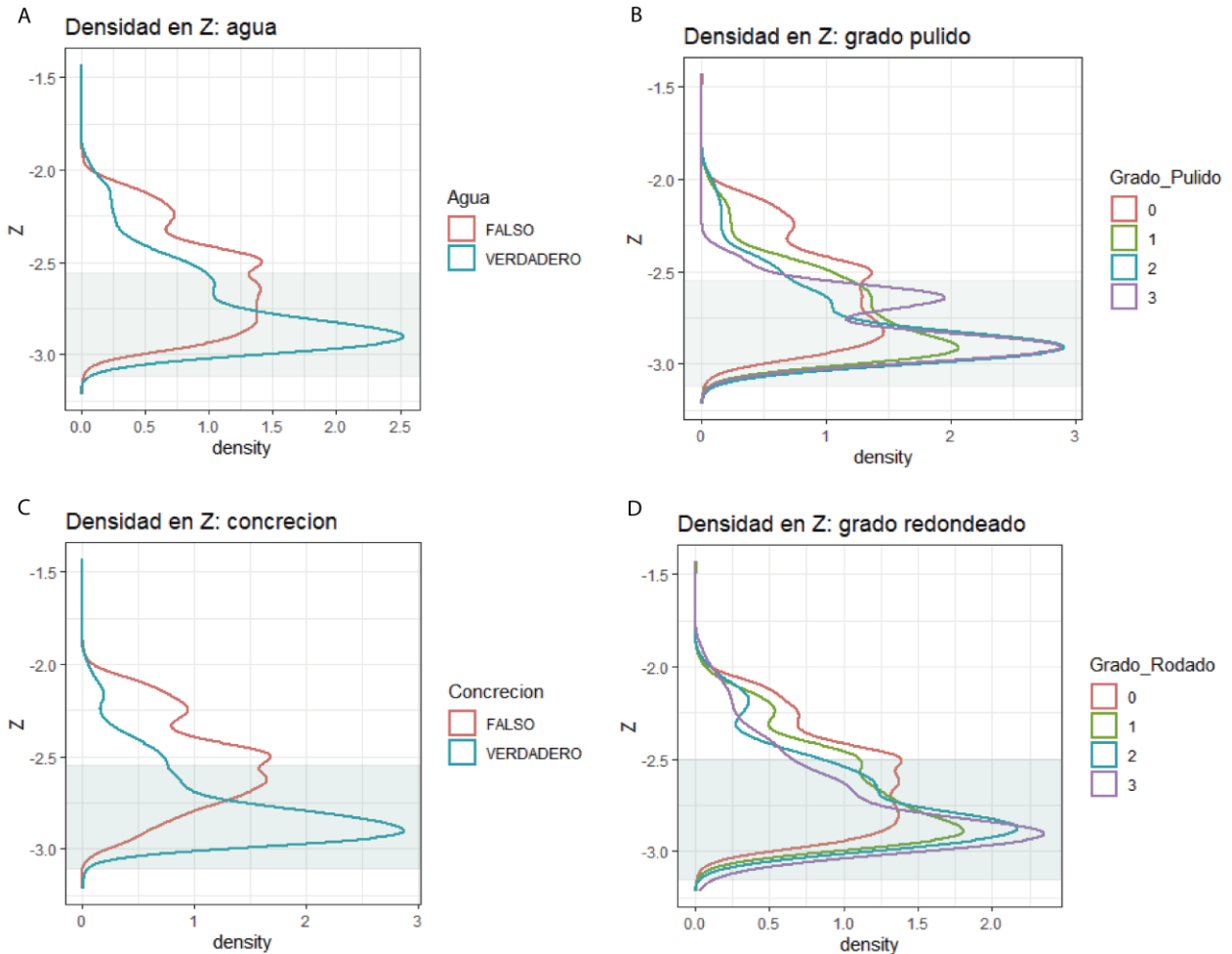


Figura 23. Distribución vertical de la densidad de fósiles alterados por A. agua, B. pulido, C. concreción, D. redondeado.

La distribución vertical de los rasgos tafonómicos identificados en el conjunto fósil (Fig. 23) muestra un número creciente de restos alterados en la mitad inferior de la secuencia (por debajo de -2.5 metros).

Las densidades de los restos alterados por agua y con concreción se asemejan bastante, al igual que las de redondeado y pulido (Fig. 23). En la parte superior del conjunto predominan los huesos sin modificar o con grado 0 y 1, y a partir de -2.5 m. se da una inversión de los valores que revela un cambio en la dinámica deposicional. Los restos sin alterar empiezan a disminuir y aumenta la densidad de fósiles más alterados.

Hay un claro predominio de restos modificados por procesos postdeposicionales en las zonas más profundas de la secuencia, dibujando una distribución con un pico en torno a -2.8 m. En el caso del redondeo y pulido, la presencia de este pico coincide con los grados más elevados de alteración (grado 2 y 3), lo cual contrasta con una distribución más repartida de los huesos sin modificar o en un primer estadio (Fig. 23B y 23D).

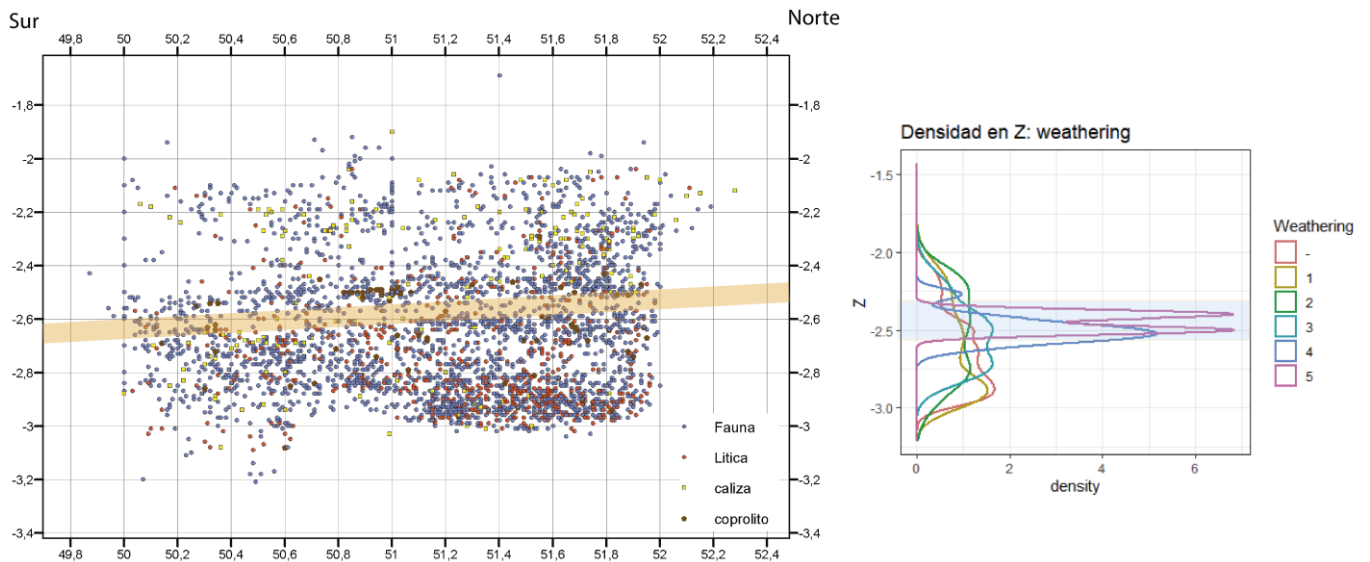


Figura 24. Izquierda: Materiales recuperados en el nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta en sección YZ y en naranja una paraconformidad, con unos 10 cm de una densidad de materiales mucho menor. Derecha: Distribución vertical de la densidad de fauna con meteorización (*weathering*), ya sea ausente o en alguno de sus grados de afección.

La distribución vertical de la densidad de restos con meteorización sigue un modelo totalmente diferente a las presentadas anteriormente. Los huesos sin alterar o con evidencias de los primeros estadios de meteorización (grado 1, 2 y 3) aparecen distribuidos de manera más repartida en el conjunto (Fig. 24). Sin embargo, los restos con grado 4 y 5 de meteorización alcanzan niveles máximos entre -2.30 m y -2.55 m aproximadamente. Este dato es especialmente relevante porque los restos a esta profundidad están muy meteorizados, lo que indica una larga exposición antes de ser enterrados, reforzando la presencia de una paraconformidad en este punto del relleno sedimentario (Fig. 24).

Aunque el estudio se reduce a los materiales documentados en el nivel 23, una zona de limitada extensión, el análisis vertical de los procesos postdeposicionales muestra un patrón claro. Además, el proceso responsable de la distribución de los huesos alterados parece actuar de manera distinta a través de toda la secuencia estratigráfica.

Los gráficos que muestran la distribución vertical de la densidad sugieren una asociación espacial positiva entre los restos según el tipo y grado de alteración (Fig. 23). Esta concentración es evidente en la mitad inferior, desde -2.5 m cuando cambia la dinámica de deposición y con su máximo pico en torno a -2.8 m. Por su parte, los restos con mayor meteorización se concentran por encima de este cambio de dinámica, entre -2.30 m y -2.55 m.

Para poder caracterizar los procesos de formación que han participado y evaluar el grado de perturbación postdeposicional del depósito, se ha tenido en cuenta el patrón espacial relativo que reflejan los diferentes tipos de alteración en las distribuciones verticales del conjunto. Además, se supone que la dependencia espacial de los procesos tafonómicos documentados es el resultado de un proceso diagenético relacionado. De esta forma, los procesos observados que están más cercanos en el espacio tienen a estar más relacionados que los que están alejados (Tobler, 1970).

La potencia de la matriz sedimentaria que aloja los restos óseos no parece estar relacionada espacialmente con las zonas donde las densidades son más altas, por lo que el agrupamiento de los restos podría ser un efecto correlativo del proceso de formación. Por su parte, la elevada presencia de restos con modificaciones relacionadas con variables tafonómicas relacionadas con el agua y el transporte, su desigual repartición y la agrupación en base a las variables tafonómicas y diferentes grados de alteración sugiere que la parte inferior del conjunto se ha visto afectado por flujos de agua. Así mismo, se muestra una relación espacial significativa entre los registros líticos catalogados como “naturales” o sin modificar (Fig. 25) y los restos faunísticos alterados por procesos relacionados con el agua, siendo un paquete de materiales arrastrados.

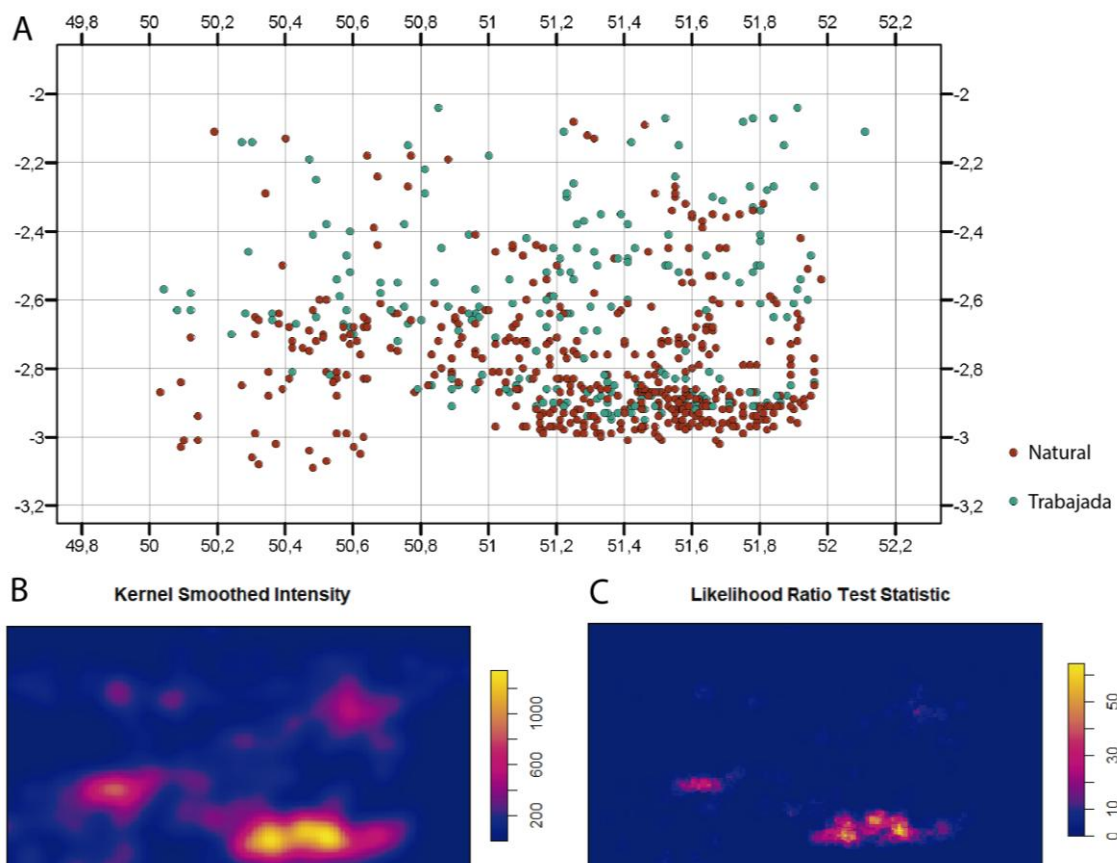


Figura 25. A: Proyección espacial de la lítica coordinada en el nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta. B: Estimación Kernel de la densidad, con ancho de banda seleccionado por validación cruzada de probabilidad (likelihood cross-validation). C: áreas donde $p < 0,01$. Análisis realizados con datos cedidos por Belén Márquez.

En relación con esta hipótesis, el estudio de las materias primas de los registros líticos coordinados (B. Márquez, comunicación personal) ha permitido identificar la presencia de materiales alóctonos, como cuarcita y pizarra, procedentes de afloramientos ubicados varios kilómetros aguas arriba. Además, 138 piezas presentan pátinas y erosión derivadas de la acción del agua. Estas alteraciones se han visto en el 23,17% de las herramientas líticas y en el 17,46% de los cantos y rocas naturales sin trabajar.

Por otro lado, la coincidencia de los restos más meteorizados con el espacio de menor densidad de materiales refuerza la presencia de una paraconformidad de unos 10 cm alrededor de la marca de -2,5 m que dividiría la parte superior de la inferior del conjunto. Finalmente, en la parte superior no encontramos evidencias estadísticamente significativas de agregación de los registros alterados por variables tafonómicas relacionadas con el agua y el transporte, lo cual conlleva un origen distinto a la mitad inferior. Asimismo, la presencia de una acumulación de coprolitos justo encima de la paraconformidad (Fig. x) y ausencia de cantos rodados favorece la hipótesis de que este conjunto no ha sido transportado, sino depositado en el lugar.

6.2.6. Modelo geológico y procesos de formación.

Los resultados de los análisis tafonómicos y espaciales sugieren que las alteraciones postdeposicionales se produjeron con cierta significación y como resultado de procesos independientes. No obstante, se mantiene un enfoque cauteloso. Además, los procesos de formación de los yacimientos kársticos, como Cueva de la Buena Pinta, dependen en gran medida de la estructura y extensión del sistema kárstico en su conjunto, así como del entorno circundante.

La falta de información sobre las características originales del sistema y la reducida superficie de excavación limitan mucho el análisis, aunque la elaboración del presente trabajo ha impulsado nuevas labores geológicas que contribuyen significativamente a la comprensión de lo observado a través del análisis tafonómico y espacial.

Con motivo del análisis de los materiales del nivel 23 y dada la escasa información conocida sobre la geología y formación del yacimiento, David M. Martín-Perea, geólogo del equipo de investigación de Pinilla del Valle, ha elaborado un modelo deposicional teórico a partir de sus observaciones de campo en base a la estratigrafía y disposición espacial de las distintas unidades litoestratigráficas. Dicho modelo ha sido realizado de manera paralela pero independiente a este trabajo con el objetivo de no condicionar los datos mutuamente. De esta forma, se ha hecho una comunicación personal planteando el siguiente modelo geológico:

En un primer momento, se forma la cueva (espeleogénesis) durante el Pleistoceno Superior (en régimen freático seguido de vadoso). La Cueva de la Buena Pinta forma parte del sistema kárstico del Calvero de la Higuera, estando conectada con el yacimiento de Cueva Des-Cubierta mediante dos conductos. Una vez se forma la cueva, se acumula en toda la superficie un depósito basal de arcillas (arcillas de cueva)

sobre la caliza/dolomía encajante. Este depósito será cubierto posteriormente por un espeleotema, posiblemente relacionado con el espeleotema más antiguo documentado en Cueva Des-Cubierta (S1). Más tarde, se produce un proceso erosivo importante, que erosiona los depósitos arcillosos y el espeleotema en dos áreas. Por un lado, se erosionan los depósitos del conducto principal y de la zona externa colindante y, por otro, la parte más externa del yacimiento. En este segundo sector se pierde parte de la pared de la cueva y las arcillas se erosionan siguiendo una forma de cuña.

Seguidamente, se deposita un conglomerado de cantos redondeados y heterolíticos (depósito fluvial) en la zona exterior. Más tarde, desde el conducto secundario al noreste, se deposita un cono de derrubios (brecha cementada), el cual se encaja en la morfología de la cueva sobre los niveles erosionados de la parte interna y sobre el espeleotema fracturado. Posteriormente, se produce otra erosión de los depósitos, fracturando parte de la brecha y creando una oquedad entre la brecha y la pared este de la cueva. Finalmente, se deposita un nivel de arcillas, limos y arenas que sella todos los procesos anteriores y rellena la cavidad.

De acuerdo con este nuevo modelo y teniendo en cuenta las primeras fases de formación del yacimiento, en la base del conjunto debería poder verse algún cambio en la deposición de materiales derivado de los procesos que los han acumulado. Al producirse un proceso erosivo que se lleva parte del nivel de arcillas en la parte más externa y genera una forma de cuña en esta zona, suponemos que el siguiente nivel se depositó siguiendo la morfología dejada. Es decir, debería verse una zona con un paquete de conglomerado depositado siguiendo la horizontalidad del estrato de arcillas que ha sido erosionado por completo y otra en la que el conglomerado siga la morfología en cuña donde las arcillas han sido parcialmente erosionadas.

Una morfología similar puede apreciarse en algunas de las proyecciones y densidades en sección YZ (Fig. 26). Cuando los restos son proyectados de acuerdo con las variables de redondeo, concreción y agua se observa un sector, entre 50.8 y 51 de Y, con un conjunto de restos que transiciona entre ambas líneas de cuadrículas siguiendo cierta pendiente para luego estabilizarse de nuevo en horizontal. Así, los restos de fauna se entremezclan con los cantos, actuando como parte del conglomerado.

Además, en las proyecciones y los análisis de densidad se ve menor densidad de materiales en la parte inferior hacia el sur y mayor concentración hacia el norte (Fig. x), correspondiendo con el cuadro G50 formado por arcillas (observado en campo).

De igual modo, la zona entre 50.8 y 51 de Y es, desde el punto de vista tafonómico, un sector con mezcla de alteraciones pues, por un lado, los huesos se caracterizarán de manera similar a los restos concentrados en la parte inferior norte del conjunto y, por otra, a los de la parte inferior sur. Siguiendo esta idea y el modelo geológico, podemos identificar tres áreas en la mitad inferior del conjunto faunístico:

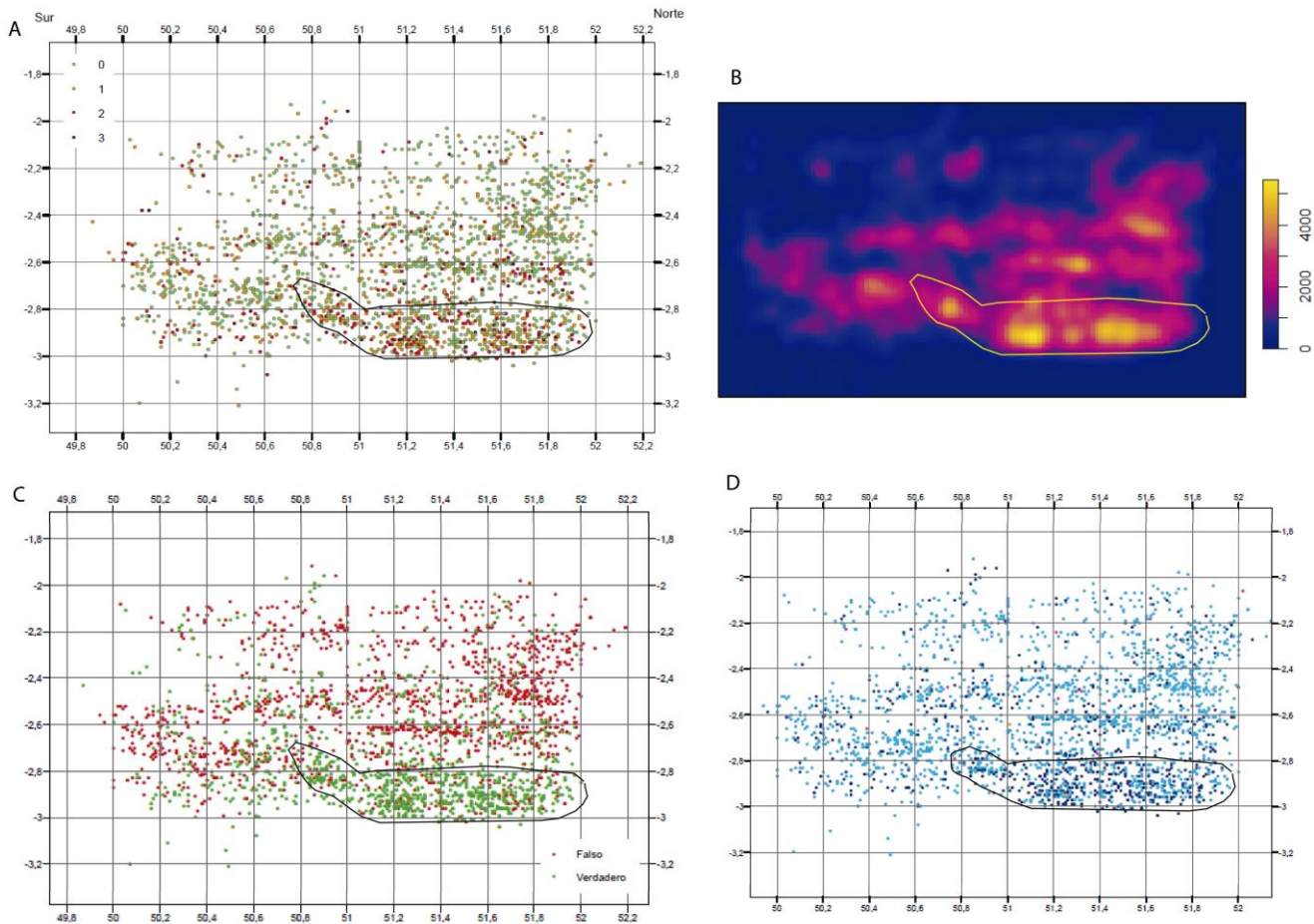


Figura 26. Deposición de materiales fósiles siguiendo la forma de cuña derivada de la erosión del nivel de arcillas basales según diferentes alteraciones. A. Redondeo. B. Densidad de Kernel. C. Concreciones. D. Agua.

- Al sur, entre 49.8 y 50.8 de Y, una zona con menor densidad de materiales, pese a ser el área donde se han alcanzado cotas más bajas en la excavación, y alteraciones tafonómicas presentes en grados bajos o ausentes.
- En el centro, entre 50.8 y 51 de Y aproximadamente, un sector donde la mayor densidad de material sigue una distribución inclinada y se ve afectada por los grados más avanzados de las alteraciones postdeposicionales. Mientras, otra parte del sector apenas contiene restos y los que se registran no están tan modificados.
- Al norte, entre 51 y 52 de Y, un área donde se concentra la mayor parte del material y los restos con mayor grado de alteración debido a la acción del agua.

Estas mismas zonas pueden observarse cuando se relacionan con una fotografía del perfil dejado durante el proceso de excavación entre las líneas de cuadrículas G y H (Fig. 27).

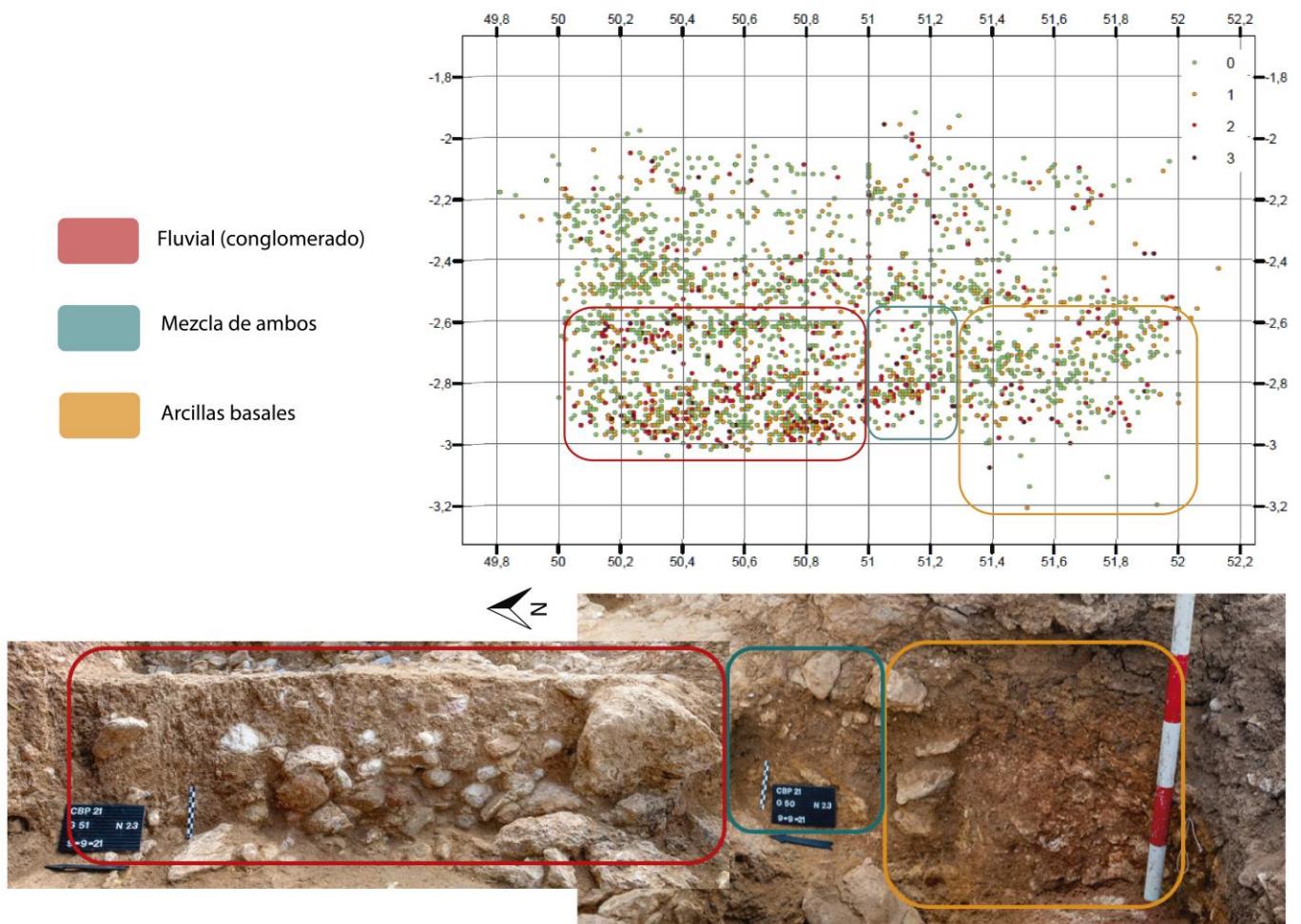


Figura 27. Representación de los materiales según el grado de alteración de redondeo (en espejo para coincidir con la imagen del perfil). Parte inferior: Montaje de varias fotografías realizadas en campo del perfil dejado entre el límite de las cuadrículas G50-G51 y H50-51 ©Alfonso Dávila (Museo Arqueológico Regional).

Los siguientes pasos en el modelo geológico presentan la formación de una brecha cementada, su erosión y la posterior sedimentación de un nuevo paquete aluvial que sellaría la cavidad. Las consecuencias de esta secuencia de hechos también pueden confirmarse con el análisis tafonómico y espacial, pues la proyección de los restos brechificados en sección XZ e YZ muestra que se concentran en el cuadro H50 entre -2.35 y -2.55 m aproximadamente (Fig. 28). De esta forma, se habría depositado un paquete de sedimento (conglomerado en el modelo geológico) sobre el cual se forma una brecha que se erosiona y cae, para ser posteriormente cubierto por otro paquete (aluvial de arcillas, limos y arenas en el modelo geológico).

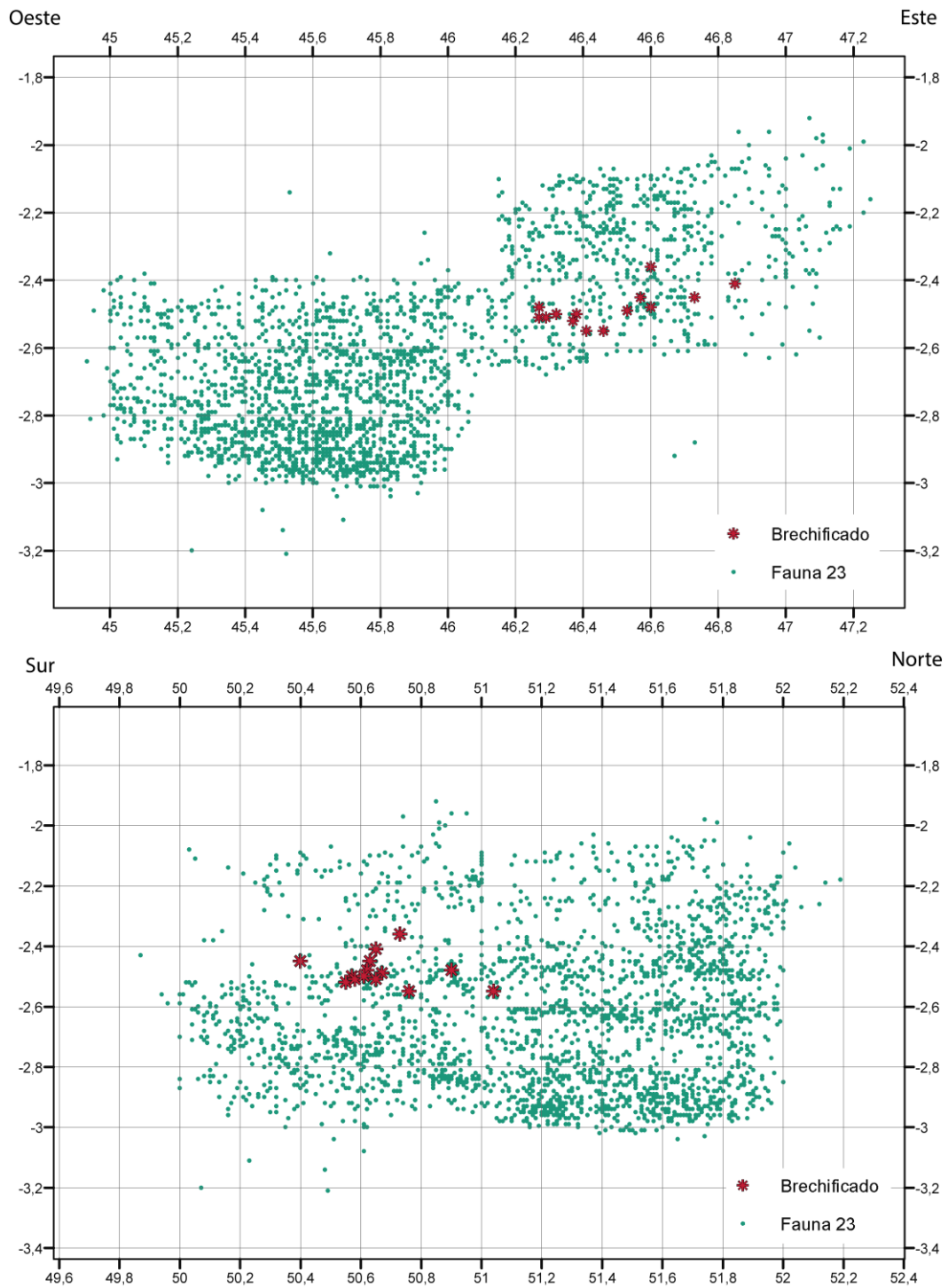


Figura 28. Representación de la fauna coordinada como nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta y restos brechificados en sección XZ (arriba) e YZ (abajo).

Finalmente, teniendo en cuenta los datos obtenidos a partir del análisis tafonómico, proyecciones espaciales, análisis de densidad, nuevo modelo geológico y observaciones en campo se pueden establecer tres niveles (Fig. 29A):

1. Unidad X: paquete más antiguo del conjunto formado por arcillas de cueva. Contiene restos faunísticos, aunque en poca densidad (Fig. 29B). Se separa del

siguiente nivel por una disconformidad erosional con la que se pierde parte de la pared de la cueva y las arcillas se erosionan siguiendo una forma de cuña.

2. Unidad Y: paquete de origen fluvial en la que se depositan sedimentos siguiendo una distribución granodecreciente de suelo a techo del nivel.
 - La mitad inferior concentra la mayor parte de los restos redondeados y pulidos en los grados más altos, así como el mayor porcentaje de restos alterados por agua y concreción, lo cual sugiere la acción de corrientes de alta intensidad (Fig. 29C). Además, incluye espeleotemas parietales y probablemente restos de la Unidad X subyacente. Aparecen clastos redondeados y materiales muy heterogéneos, entre los que destacan materias primas alóctonas y dos fragmentos de defensa de elefante, transportados aguas abajo varios kilómetros.
 - La mitad superior acumula restos con las mismas alteraciones que la parte inferior, aunque en menor grado de afección (Fig. 29C), relacionado con el paso de flujos de baja intensidad.

La superficie erosional es de tipo canal. Con todo, la interpretación más probable para la unidad Y es que se trate de una terraza fluvial contaminada por materiales erosionados.

3. Unidad Z: Separada del paquete anterior por una paraconformidad de unos 10 cm en torno a -2.55 m. El análisis tafonómico indica un cambio en el ambiente deposicional, pasando de fluvial a aluvial: escaso porcentaje de restos afectados por variables tafonómicas relacionadas con el agua y el transporte. Destaca además la presencia de una acumulación de coprolitos y de restos fracturados de la brecha incorporados al nivel justo por encima del hiato (Fig. 29B y 29D).

La unidad Z podría correlacionarse con cierta seguridad con los depósitos de la entrada de la cueva, interpretados en trabajos anteriores como un cubil de hienas (Huguet et al., 2010).

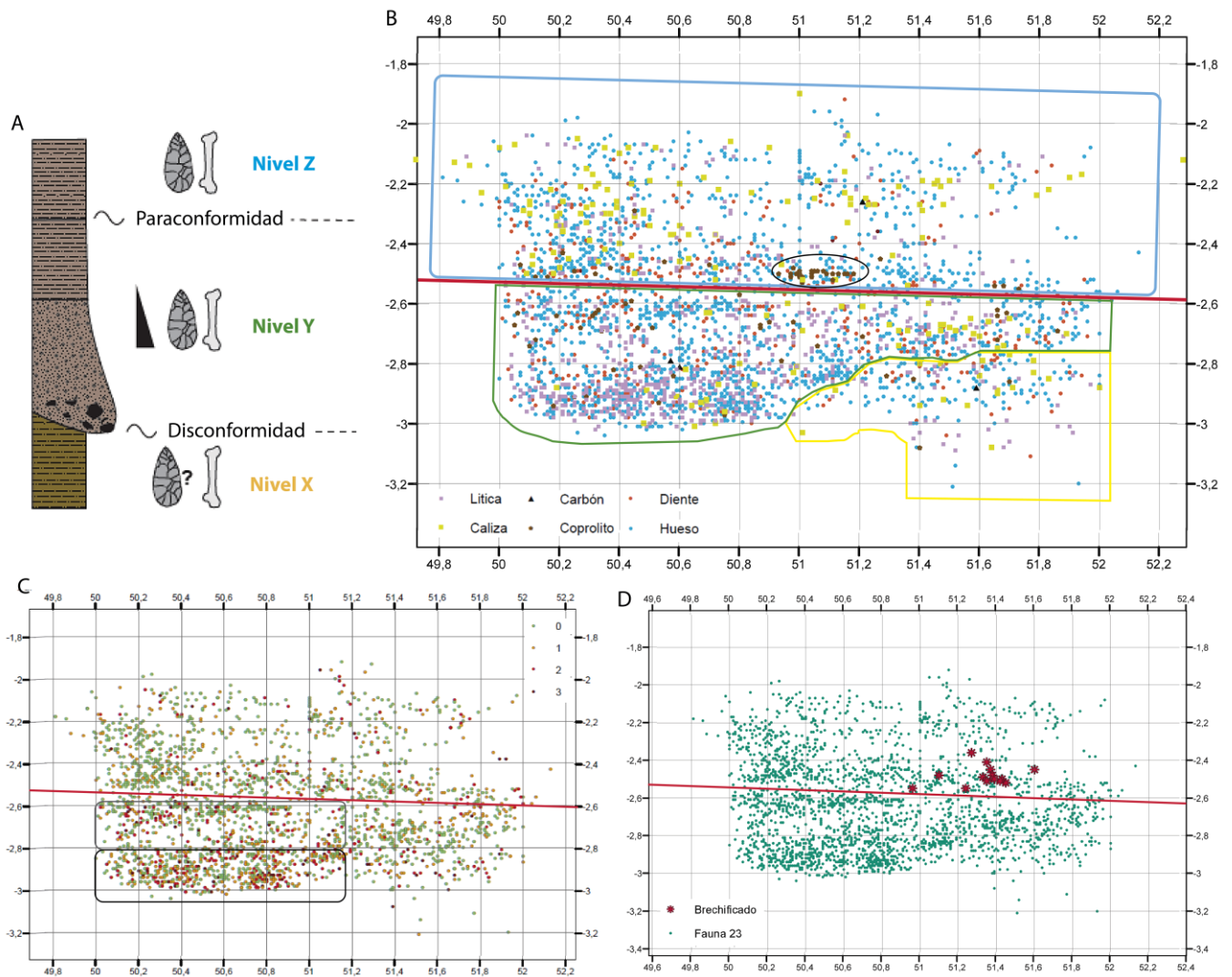


Figura 29. A. Propuesta de columna estratigráfica sintetizada ©David M. Martín-Perea. B. Representación de los materiales coordinados en sección YZ agrupados según las nuevas unidades con la paraconformidad señalada en rojo. C. Restos según su grado de redondeo en sección YZ con la paraconformidad señalada en rojo. Mayor concentración de restos en grado 2 y 3 (recuadro negro) y restos con menor grado de alteración (recuadro gris). D. Restos brechificados en sección YZ con la paraconformidad señalada en rojo.

Con todo, rebatimos la integridad estratigráfica del nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta y consideramos que el depósito nombrado como Nivel 23 es en realidad producto de varios eventos que dan como resultado a tres paquetes diferenciados (Fig. 30). Basándonos en el análisis tafonómico de varios procesos fosildiagnéticos, sugerimos una hipótesis en la que los materiales del nivel X y Z se encuentran en posición primaria, mientras que el nivel Y es un paquete retrabajado con mezcla postdeposicional del depósito sedimentario. Así, el nivel Y, donde se acumula la mayor densidad de material, responde a un proceso hídrico que arrastra materiales líticos heterogéneos con fósiles y herramientas líticas que actúan como cantos en el conjunto.

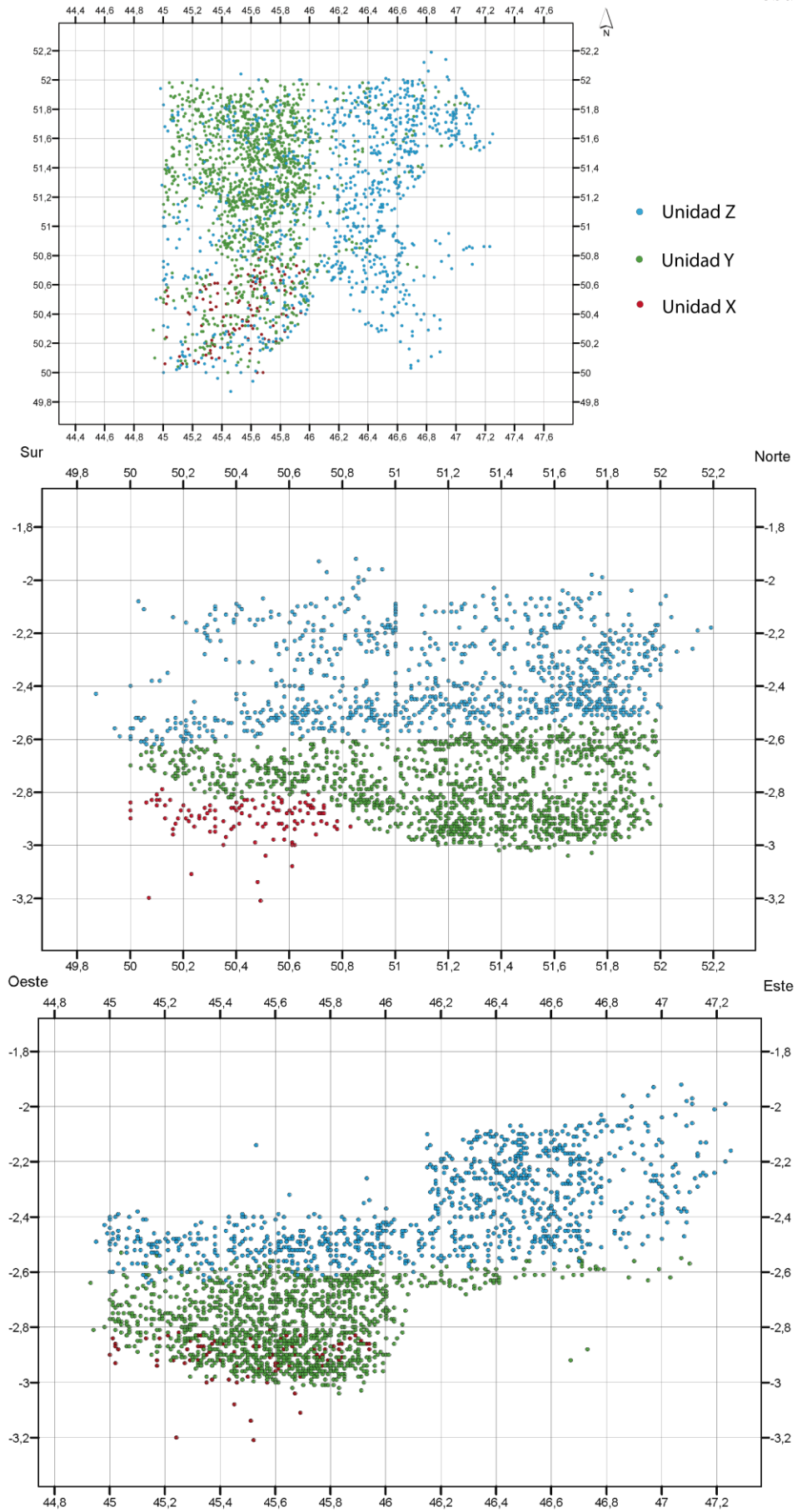


Figura 30. Proyección espacial de los materiales que forman parte de cada uno de los niveles. De arriba abajo: sección XY (planta), sección YZ, sección XZ.

6.3. Análisis tafonómico

La integración de los datos obtenidos en el primer análisis tafonómico de los restos coordinados como nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta con otras disciplinas, como el análisis espacial y estadístico, refuerza los resultados que plantean la presencia de tres niveles en lugar de uno. De esta forma, se ha llevado a cabo el análisis zooarqueológico y tafonómico de cada una de las unidades identificadas.

6.3.1. Nivel X

La integración de los datos obtenidos en el primer análisis tafonómico de los restos coordinados como nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta con otras disciplinas, como el análisis espacial y estadístico, refuerza los resultados que plantean la presencia de tres niveles en lugar de uno. De esta forma, se ha llevado a cabo el análisis zooarqueológico y tafonómico de cada una de las unidades identificadas.

6.3.1.1. Cuantificación y características de la muestra

En el nivel X se han contabilizado 119 restos, de los cuales el 77,31% (NR=92) han podido ser adscritos a algún taxón o grupo de talla (Tabla 3 izq.). Por su parte, teniendo en cuenta tanto el NR (Tabla 3 dch.) como el NISP (Tabla 4) según las categorías por peso, predominan los animales de talla media, seguidos de cerca por los restos de animales de talla pequeña, aunque todas las tallas aparecen representadas.

Taxones		Nivel X	
		NR	%
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>		1	0,84
<i>Bos primigenius / Bison priscus</i>		4	3,36
<i>Cervus elaphus</i>		2	1,68
<i>Dama dama</i>		2	1,68
<i>Capreolus capreolus</i>		1	0,84
Erizo		1	0,84
Ave		2	1,68
<i>Felis sylvestris</i>		1	0,84
Mustelidae		1	0,84
Indet.		27	22,69
Muy pequeña	0 (0-10kg)	5	4,20
Pequeño	1 (10-50kg)	29	24,37
Mediano	2 (50-125kg)	9	7,56
	3a (125-200kg)	17	14,29
Grande	3b (200-500kg)		
	4 (500-800kg)	17	14,29
Muy grande	5 (>800kg)		
Total		119	100

Talla		Nivel X	
		NR	%
Muy pequeña	0 (0-10kg)	10	8,40
Pequeña	1 (10-50kg)	30	25,21
Mediana	2 (50-125kg)	9	7,56
	3a (125-200kg)	23	19,33
Grande	3b (200-500kg)		
	4 (500-800kg)	18	15,13
Muy grande	5 (>800kg)	2	1,68
Indet.		27	22,69
Total		119	100

Tabla 3. Izq.: Taxonomía según el Número de Restos (NR) del nivel X de la Cueva de la Buena Pinta. Dch.: Grupos de peso según el Número de Restos (NR) del nivel X de la Cueva de la Buena Pinta.

Taxones		Nivel X	
		NISP	%
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>		1	2,00
<i>Bos primigenius / Bison priscus</i>		4	8,00
<i>Cervus elaphus</i>		2	4,00
<i>Dama dama</i>		2	4,00
<i>Capreolus capreolus</i>		1	2,00
Erizo		1	2,00
Ave		1	2,00
<i>Felis sylvestris</i>		1	2,00
Mustelidae		1	2,00
Muy pequeña	0 (0-10kg)	1	2,00
Pequeño	1 (10-50kg)	12	24,00
Mediano	2 (50-125kg)	1	2,00
	3a (125-200kg)	8	16,00
Grande	3b (200-500kg)		
	4 (500-800kg)	7	14,00
Muy grande	5 (>1000kg)		
Indet.		7	14,00
Total		50	100

Tallas		Nivel X	
		NISP	%
Muy pequeña	0 (0-10kg)	5	10,00
Pequeña	1 (10-50kg)	13	26,00
Mediana	2 (50-125kg)	1	2,00
	3a (125-200kg)	14	28,00
Grande	3b (200-500kg)		
	4 (500-800kg)	8	16,00
Muy grande	5 (>800kg)	2	4,00
Indet.		7	14,00
Total		50	100

Tabla 4. Izquierda: Valor del NISP para cada grupo taxonómico y Derecha: Valor del NISP para cada grupo de peso del nivel X de la Cueva de la Buena Pinta.

A nivel taxonómico el NISP es de 50, por lo que se ha podido identificar el 42% del conjunto faunístico. Mientras los herbívoros de talla pequeña a muy grande son los taxones predominantes en lo que respecta al NISP, los carnívoros aparecen de manera testimonial con tan solo dos restos atribuibles a este orden (Tabla 4 izq.). Además, entre los restos identificados taxonómicamente se ha determinado la presencia de animales de talla muy grande, como el rinoceronte, y grande, con 4 restos de *Bos primigenius/Bison priscus*; así como cérvidos tanto de talla media (*Cervus elaphus* y *Dama dama*) como de talla pequeña (*Capreolus capreolus*), y animales cuyo peso es inferior a 10 kg (*Felis sylvestris*, erizos, aves y mustélidos).

El NISP ha sido empleado para elaborar el MNE tanto por taxones como por grupos de peso. En primer lugar, hay un total de MNE por taxones de 36, el cual muestra una clara predominancia de elementos craneales, especialmente dientes aislados sin identificar e identificados (Tabla 5). Por el contrario, el esqueleto axial solo aparece representado por costillas (8,33%) y los elementos apendiculares no superan en ningún caso el 10%.

Todos los huesos identificados taxonómicamente aparecen representados por un único elemento. Mientras que el rinoceronte solo aparece representado por un metacarpo, los bovinos son los animales que más información proporcionan desde el punto de vista del MNE. La sección craneal solo aparece representada por un premolar, similar al esqueleto axial con una vértebra. Por otra parte, del esqueleto apendicular solo hay presencia de una ulna y un metapodio.

Los cérvidos han sido identificados por un molar y un metatarso, mientras que el gamo y el corzo únicamente están representados por restos dentales (Tabla 5). Los erizos,

mustélidos y gato silvestre solo están representados por un molar, un canino y una falange respectivamente, mientras que las aves tienen un MNE de 1 en el húmero.

	<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	<i>Bos primigenius / Bison priscus</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Dama dama</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	Erizo	Ave	<i>Felis sylvestris</i>	Mustelidae	Indet.	Total	%
Cráneo										1	1	2,78
Maxilar												
Mandíbula										1	1	2,78
Diente										10	10	27,78
Incisivo												
Canino									1		1	2,78
Premolar		1		1	1						3	8,33
Molar			1	1		1					3	8,33
Vértebra		1								1	2	5,56
Esternón												
Escápula												
Costilla										3	3	8,33
Pelvis												
Placa												
Húmero							1				1	2,78
Fémur										1	1	2,78
Tibia										2	2	5,56
Radio										1	1	2,78
Ulna		1									1	2,78
Largo												
Metacarpo	1										1	2,78
Metatarso			1								1	2,78
Metápodo		1								2	3	8,33
Sesamoideo												
Carpos												
Tarsos												
Compacto												
Falange								1			1	2,78
Total	1	4	2	2	1	1	1	1	1	22	36	100
%	2,78	11,11	5,56	5,56	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	61,11	100	

Tabla 5. Mínimo Número de Elementos (MNE) por elemento anatómico y taxón. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.

El MNE para las diferentes tallas de peso llega a 50. En él puede verse un patrón similar al presentado anteriormente: una alta representación del esqueleto craneal, especialmente dientes aislados, y bajo porcentaje de NISP de elementos apendiculares (Tabla 6). En este caso, el esqueleto axial supone el 18% del total.

La talla de peso muy grande aparece especialmente mal representada, mostrando únicamente un metacarpo y una vértebra. La talla grande destaca por el predominio de piezas dentales aisladas, con un MNE de 6. Paralelamente, destaca la baja representación del esqueleto axial con un MNE de 1 para las costillas, y del esqueleto apendicular, con un MNE de 1 para la tibia.

La talla media acumula el 30% del MNE, siendo el más elevado. Los valores más altos se dan para la sección craneal, con un MNE de 2 para el cráneo y de 4 para dientes aislados. Muestra una baja representación del esqueleto axial con un MNE de 2

vértebras y 3 costillas. También es baja la presencia de elementos apendiculares, siendo las extremidades delanteras representadas solo por 1 radio y 1 ulna, y las traseras por 1 metatarso.

	Muy grande 5 (>800kg)	Grande 4 (500- 800kg) 3b (200-500kg)	Media 3a (125-200kg) 2 (50-125kg)	Pequeña 1 (10-50kg)	Muy pequeña 0 (0-10kg)	Indet.	Total	%
Cráneo			2				2	4,00
Maxilar								
Mandíbula				1			1	2,00
Diente		5	1			7	13	26,00
Incisivo								
Canino					1		1	2,00
Premolar		1	1	1			3	6,00
Molar			2		1		3	6,00
Vértebra	1		2				3	6,00
Esternón								
Escápula								
Costilla		1	3	4	1		9	18,00
Pelvis								
Plano								
Placa								
Húmero					1		1	2,00
Fémur				2			2	4,00
Tibia		1		2			3	6,00
Radio			1				1	2,00
Ulna			1				1	2,00
Fíbula								
Largo								
Metacarpo	1						1	2,00
Metatarso			1				1	2,00
Metápodo			1	3			4	8,00
Sesamoideo								
Carpos								
Tarsos								
Compacto								
Falange					1		1	2,00
Total	2	8	15	13	5	7	50	100
%	4,00	16,00	30,00	26,00	10,00	14,00	100	

Tabla 6. Mínimo Número de Elementos (MNE) por grupo de peso. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.

La talla pequeña muestra el segundo MNE más alto (26%) y se caracteriza por tener mayor presencia del esqueleto axial (MNE=4 para las costillas) y apendicular (MNE=2 para el fémur, MNE=2 para la tibia, MNE=3 para los metapodios), frente a la sección craneal, representada por una mandíbula y un premolar.

Por último, la talla muy pequeña presenta pocos elementos de cada sección anatómica: un MNE de 1 para el húmero y para las falanges de la sección apendicular,

un MNE de 1 para las costillas del axial, y un MNE de 2 para dientes aislados identificados de la sección craneal.

En general, hay un claro predominio del esqueleto craneal sobre el resto de las secciones esqueléticas, el cual acumula el 46% del total. No obstante, es necesario mencionar que dicho porcentaje puede estar sobrerrepresentado al tener en cuenta los dientes aislados y no integrarlos dentro de una estructura ósea mandibular o craneal. En segundo lugar, el esqueleto apendicular suma el 30% del MNE total, con todos los huesos largos representados y ausencia de los elementos compactos (carpos y tarsos). Finalmente, el esqueleto axial supone el 24% del total, teniendo en cuenta las vértebras y las costillas.

En lo referente al Mínimo Número de Individuos (MNI), también ha sido elaborado en base a los taxones y a los grupos de peso para poder determinar si existe algún interés preferencial por determinados taxones o tallas de peso. Así mismo, se ha podido estimar la edad de muerte de los individuos a partir del desgaste y erupción de las piezas dentales, fusión de las epífisis y características de las diáfisis de huesos largos con evidencias de desarrollo incompleto de la cortical al pertenecer a individuos inmaduros.

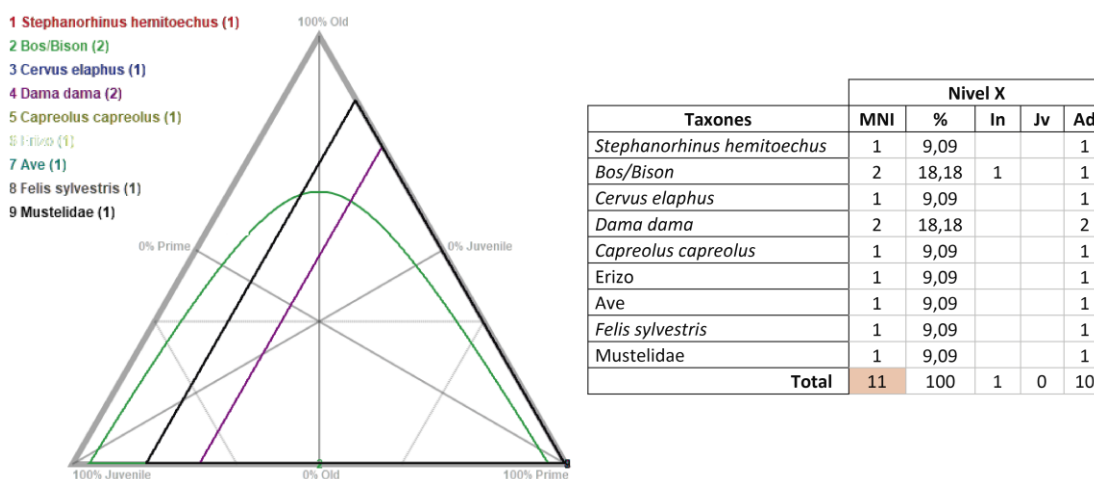


Figura 31. Patrón de edad de muerte de los diferentes taxones teniendo en cuenta Juvenile (infantil y juvenil), Prime (adulto joven y adulto) y Old (senil) y taxonomía según el MNI del nivel X de la Cueva de la Buena Pinta. In: infantil, Jv: juvenil, Ad: adulto.

Si tenemos en cuenta los taxones representados, en el nivel X se registra un total de 11 individuos, en su mayoría adultos (Fig. 31). Como se podía intuir con el NISP y MNE, los bovinos son los animales mejor representados en el conjunto, con un MNI de 2, al igual que *Dama dama*. Además, *Bos/Bison* es el único animal en el que se han documentado individuos infantiles. Por su parte, el resto de los taxones solo aparecen con un MNI de 1 en todos los casos.

Dados los pocos restos asociados a cada taxón, la representación esquelética (Tabla 7) no ofrece la posibilidad de determinar algo sobre los patrones de transporte. Los restos de *Stephanorhinus hemitoechus* pertenecen a la parte menos nutritiva del esqueleto apendicular, los metapodios.

Por su parte, los de los bovinos corresponden con el esqueleto apendicular superior (ulna) e inferior (metapodio), así como parte del esqueleto axial y un premolar. *Cervus elaphus* parece representado por un molar y un metatarso, mientras que los restos de *Dama dama*, *Capreolus capreolus*, erizos y mustélidos únicamente son piezas dentales. Finalmente, las aves aparecen representadas gracias a dos restos, de los cuales solo uno ha sido identificado (húmero) y *Felis sylvestris* por una falange.

Part. Anat.	<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	%	<i>Bos / Bison</i>	%	<i>Cervus elaphus</i>	%	<i>Dama dama</i>	%	<i>Capreolus capreolus</i>	%	Erizo	%	Ave	%	<i>Felis sylvestris</i>	%	Mustelidae	%	Indet.	%	Total	%	
Asta																							
Cráneo																			2	1,92	2	1,68	
Maxilar																							
Mandíbula																			1	0,96	1	0,84	
Diente																			13	12,50	13	10,92	
Incisivo																							
Canino																	1	100			1	0,84	
Premolar			1	25			1	50	1	100											3	2,52	
Molar					1	50	1	50			1	100										3	2,52
Atlas																							
Axis																							
Cervicales																							
Torácicas																							
Sacro																							
Vértebra			1	25																2	1,92	3	2,52
Escápula																							
Costilla																				9	8,65	9	7,56
Pelvis																							
Húmero													1	50								1	0,84
Fémur																				2	1,92	2	1,68
Tibia																				3	2,88	3	2,52
Radio																				1	0,96	1	0,84
Ulna			1	25																		1	0,84
Fíbula																							
Metacarpo	1	100																				1	0,84
Metatarso					1	50																1	0,84
Metápodo			1	25																3	2,88	4	3,36
Sesamoideo																							
Carpales																							
Tarsales																							
Falange															1	100						1	0,84
Indet.													1	50						68	65,38	69	57,98
Total	1	100	4	100	2	100	2	100	1	100	1	100	2	100	1	100	1	100	104	100	119	100	

Tabla 7. Perfiles esqueléticos en el nivel X de la Cueva de la Buena Pinta.

Para los animales de talla muy grande (>800kg) aparecen representadas únicamente las secciones apendiculares y axiales, aunque en una densidad muy baja de elementos si se tiene en cuenta el MNE (Tabla 6). Por su parte, para los animales de talla grande la sección más abundante es la craneal, lo cual puede verse sobre-representado debido al elevado número de dientes que posee cada animal, seguido por el esqueleto axial y apendicular con un elemento de cada sección.

Los animales de talla media aparecen representados principalmente por el esqueleto craneal y axial. Además, se observa que los elementos superiores del esqueleto apendicular se corresponden con las patas delanteras, mientras que los elementos inferiores son de los cuartos traseros.

Para los animales de talla pequeña los elementos más abundantes son los elementos apendiculares, concretamente los metapodios y cuartos traseros (Tabla 8), siendo una de las partes más ricas cárnicamente después de los paquetes asociados al esqueleto axial. Esta última sección esquelética es la segunda más abundante, seguida finalmente por los

restos craneales. Por último, los animales de talla muy pequeña son representados por restos de todas las secciones por igual.

Part. Anat.	MG	%	G	%	M	%	P	%	MP	%	Indet.	%
Cráneo					2	6,25						
Cuerno/asta												
Maxilar												
Mandíbula							1	3,33				
Diente			5	27,78	1	3,13					7	25,93
Incisivo												
Canino									1	10,00		
Premolar			1	5,56	1	3,13	1	3,33				
Molar					2	6,25			1	10,00		
Plano												
Atlas												
Axis												
Cervicales												
Torácicas												
Sacro												
Vértebra	1	50,00			2	6,25						
Esternón												
Escápula												
Costilla			1	5,56	3	9,38	4	13,33	1	10,00		
Pelvis												
Placa												
Húmero									1	10,00		
Fémur							2	6,67				
Tibia			1	5,56			2	6,67				
Radio					1	3,13						
Ulna					1	3,13						
Metacarpo	1	50,00										
Metatarso					1	3,13						
Metápodo					1	3,13	3	10,00				
Sesamoideo												
Carpos												
Tarsos												
Falange									1	10,00		
Compacto												
Indet.			10	55,56	17	53,13	17	56,67	5	50,00	20	74,07
Total	2	100	18	100	32	100	30	100	10	100	27	100

Tabla 8. Perfiles esqueléticos por grupos de peso en el nivel X de la Cueva de la Buena Pinta.

Se han calculado el MAU y %MAU para tratar de conocer la abundancia de los elementos y, con ella, poder determinar la integridad de la muestra. Para su elaboración no se han tenido en cuenta los animales cuyo peso es inferior a 10kg, pues carece de sentido aplicar dichos análisis a estos taxones.

El MAU y %MAU nos muestran una clara infrarrepresentación en los elementos esqueléticos de todos los taxones (Tabla 9). *Stephanorhinus hemitoechus* alcanza el valor de 100 en %MAU en los metacarpos.

Cervus elaphus, *Dama dama* y *Capreolus capreolus* muestran una representación clara en los elementos craneales (Fig. 32), con los valores máximos en esta sección anatómica. Además, el ciervo muestra el valor de 100 para el metatarso.

Los bovinos, por su parte, muestran un modelo diferente, con el valor más altos en la ulna, seguido de los metapodios con el 50% de MAU y, con valores muy bajos, las vértebras.

	<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>		<i>Bos / Bison</i>		<i>Cervus elaphus</i>		<i>Dama dama</i>		<i>Capreolus capreolus</i>	
	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU
Cráneo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandíbula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canino superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P2 inferior	-	-	-	-	-	-	0,5	100%	-	-
P2 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	100%
M3 inferior	-	-	-	-	-	-	0,5	100%	-	-
M1 superior	-	-	-	-	0,5	100%	-	-	-	-
Molar superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebra	-	-	0,02	4%	-	-	-	-	-	-
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escápula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esternón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulna	-	-	0,5	100%	-	-	-	-	-	-
Metacarpo	0,17	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
Coxal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fémur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarso	-	-	-	-	0,5	100%	-	-	-	-
Metapodio	-	-	0,25	50%	-	-	-	-	-	-
Sesamoideo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falange	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 9. Valores del MAU y del %MAU para los diferentes taxones estudiados.

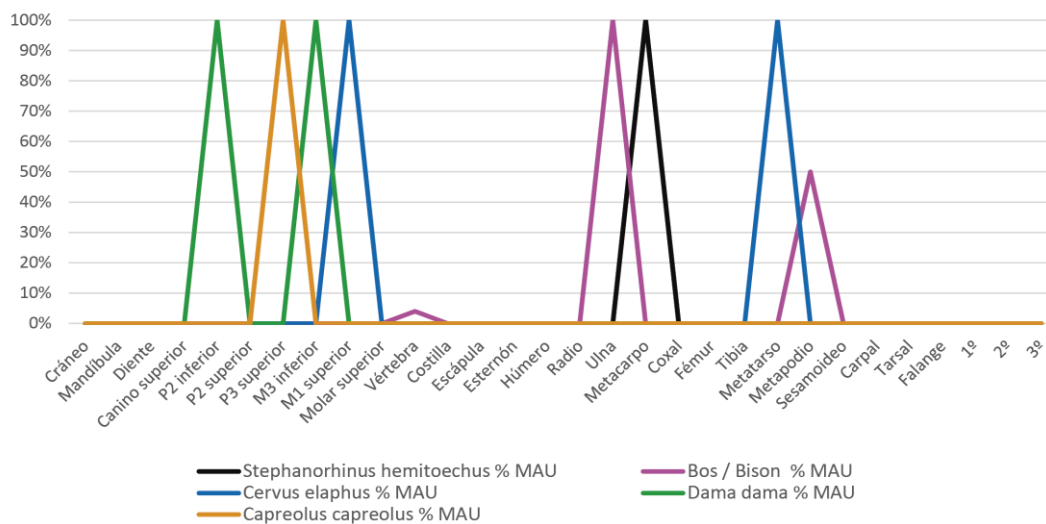


Figura 32. Tabla x. Gráfico que muestra la distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos.

De forma general, se puede apreciar la baja representación del esqueleto axial, lo cual concuerda con los datos proporcionados por el NISP y MNE. La sección apendicular

está mejor representada, aunque el porcentaje del esqueleto craneal es el más elevado. No obstante, hay que señalar, por un lado, la posible presencia de restos axiales entre los indeterminados que no han sido identificados dada la complejidad derivada de la fracturación, y, por otro, la sobrerrepresentación craneal al incluir las piezas dentales aisladas como elementos individuales. No obstante, somos conscientes de que el conjunto analizado tiene muy pocos restos, por lo que es muy difícil sacar conclusiones.

6.3.1.2. Fragmentación de la muestra

Se considera que las secciones más nutritivas del esqueleto son aquellas con paquetes musculares grandes, normalmente asociados a huesos con una cortical más fina y mayor cantidad de tuétano. Por el contrario, las partes con menor contenido alimenticio constan de huesos más densos y con un canal medular más pequeño. Partiendo de esta idea, los huesos más nutritivos y menos densos tienen mayor probabilidad que los más densos de ser fracturados para consumir el tuétano que albergan en su interior.

En el esqueleto apendicular, los huesos superiores (húmero y fémur) son los que cuentan con mayor capacidad medular, seguidos de los intermedios (radio y tibia) y, por último, los inferiores (metacarpos y metatarsos). La intensidad de fracturación que tengan estos restos es un factor a tener en cuenta, pues a mayor fracturación, más difíciles son de identificar correctamente y, por tanto, mayor posibilidad de ser categorizado como indeterminado.

El conjunto fósil del nivel X está altamente fragmentado, pues casi el 69% de los restos miden menos de 3 centímetros de largo y el 23,53% mide entre 3 y 5 centímetros (Tabla 10). Atendiendo a los restos de diáfisis de huesos largos para ver la morfología de sus paños de fractura, predominan los restos fracturados en fresco (Tabla 11). También se han observado fracturas en seco y diagenéticas.

Medidas	Nivel X	
	NR	%
<3 cm	82	68,91
3-5cm	28	23,53
5-10cm	8	6,72
>10cm	1	0,84
Total	119	100

Parte anatómica	Fresco	Seco	Total
Fémur	1	1	2
Radio	1		1
Metatarso	1		1
Metapodio		1	1
Indet.	9	1	10
Total general	12	3	15

Suma de NR	Grado circunferencia				
	1	2	3	4	Total
Long. resp. Diaf.					
1	31	10		3	44
2		2	1	1	4
3					0
4					0
Total general	31	12	1	4	48

Tabla 10. A. Intensidad de la fracturación de los restos óseos. Tabla 11. B. Tipo de fracturación de los huesos largos del nivel X. Tabla 12. C. Número de Restos del nivel X teniendo en cuenta la longitud de la diáfisis y su grado de circunferencia respecto al total original.

Según los estudios de [Bunn \(1982\)](#), [Villa y Mahieu \(1991\)](#); [Capaldo y Blumenschine \(1994\)](#), se puede diferenciar si la fractura ha sido producida por carnívoros o grupos humanos, atendiendo al grado de circunferencia que mantiene la diáfisis, pues los carnívoros dejan mayor porcentaje de diáfisis con la circunferencia completa (cilindros)

o semicompleta, mientras que los fracturados de forma antrópica no suelen superar el 50% de diámetro. En el nivel X, el 64,5% de las diáfisis miden menos del 25% de lo que mediría el hueso largo en origen y también menos del 25% de su circunferencia (Tabla 12).

La alta tasa de huesos menores de 3cm y con menos del 25% tanto de grado de circunferencia como de longitud total respecto al total de los huesos, confirma la alta fracturación del conjunto.

Por su parte, solo se han observado dos muescas en todo el conjunto, ambas de tipo E en fragmentos de diáfisis indeterminadas en las que no se ha podido determinar la ubicación exacta de los *notches*.

6.3.1.3. Alteraciones tafonómicas

El 48,75% de los restos faunísticos tienen una conservación de la cortical de grado 0, 1 y 2, mientras que la muestra restante tiene mejor preservación (Tabla 13). Pese a que más de la mitad de los restos conservan la cortical en regular o mal estado, solo el 10% de ellos presentan *weathering* en estadio 1-2 con fracturas, lascados de la superficie y pérdida parcial de la cortical. Entorno al 70% de los fragmentos han sido afectados por manganos, aunque mayoritariamente de forma aislada sobre el resto.

		<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>		<i>Bos / Bison</i>		<i>Cervus elaphus</i>		<i>Dama dama</i>		<i>Capreolus capreolus</i>		Erizo		Ave		<i>Felis sylvestris</i>		Mustelidae		Indet.		Total	
		NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
Cortical	5													1	50,00					3	2,88	4	3,36
	4													1	50,00	1,00	100			17	16,35	19	15,97
	3			2	50,00															15	14,42	17	14,29
	2																			15	14,42	15	12,61
	1	1	100	1	25,00															23	22,12	25	21,01
Weathering	0	1	100	4	100	2	100	2	100	1	100	1	100	2	100	1	100	1	100	17	16,35	17	14,29
	1-2																			92	88,46	107	89,92
	3-5																			12	11,54	12	10,08
Manganeso	Ausente			1	25,00	2	100					1	100					1,00	100	31	29,81	36	30,25
	Aislado	1	100	3	75,00			2	100					1	50,00					60	57,69	67	56,30
	Concentrado									1	100									10	9,62	11	9,24
	Generalizado Completo													1	50,00	1,00	100			3	2,88	5	4,20
Óxido																					0	0,00	
Agua																				1	0,96	1	0,84
Rodamiento	1	1	100	2	50,00	1	50,00	1	50,00					1	50,00					28	26,92	33	27,73
	2					1	50,00													21	20,19	27	22,69
	3																			18	17,31	19	15,97
Pulido	1			2	50,00															9	8,65	9	7,56
	2			1	25,00	1	50,00													19	18,27	21	17,65
	3																			9	8,65	11	9,24
Abrasión																				3	2,88	3	2,52
Concreción	1	100	4	100	2	100	1	50,00					1	50,00	1,00	100	1,00	100	61	58,65	72	60,50	
Trampling																				2	1,92	2	1,68
Bioquímicas	1	100	3	75,00	2	100	2	100	1	100			1	50,00					51	49,04	61	51,26	
M. Corte																				0	0,00	0	0,00
M. Percusión																				1	0,96	1	0,84
Muesca																				2	1,92	2	1,68
M. Dientes	1	100	3	75,00										2	100					48	46,15	54	45,38
M. Roedor																					0	0,00	
Furrowing	1	100	3	75,00										2	100					34	32,69	40	33,61
Gnawing																				11	10,58	11	9,24
Digeridos																				16	15,38	16	13,45
NR total		1	100	4	100	2	100	2	100	1	100	1	100	2	100	1	100	1	100	104	100	119	100

Tabla 13. Análisis de las alteraciones tafonómicas del nivel X de la Cueva de la Buena Pinta.

La actividad de carnívoros se ha documentado a través de marcas de dientes (fosas, surcos y perforaciones) en el 45,38% de la muestra, especialmente en restos de rinoceronte, bovinos y ave (Tabla 13). También destaca el mordisqueo o *furrowing*, presente en el 33,61% de los restos, así como disoluciones derivadas del contacto con enzimas salivares producto del chupeteo (9,24%) y de los ácidos gástricos (13,45%).

Cuando se analizan las marcas de carnívoro desde el punto de vista taxonómico y de talla, se ve cierta variedad. En general, la sección craneal es la menos afectada (n=2), mientras que el esqueleto apendicular es el más afectado (n=23), seguido del axial (n=15).

Para intentar detallar más la actividad de los carnívoros, se ha intentado medir en milímetros todos aquellos surcos y fosas que presentaban una morfología que permitiera su medición. No obstante, la elevada alteración de la cortical ósea solo ha permitido realizar dos mediciones de fosas, una de 0,3 mm y otra de 0,5 mm de diámetro.

Entre el 13,45% de los restos modificados por la acción de los ácidos gástricos durante el proceso de digestión, no se ha podido identificar ningún taxón, aunque hay restos procedentes de animales de talla pequeña (n=1), media (n=6), grande (n=2) y 7 de talla indeterminada. Además, se observa cierta uniformidad en el tamaño de los restos, documentando 1 resto que mide <20mm, 13 restos que miden entre 20-29mm y 2 entre 30-39mm.

Con todo, y teniendo en cuenta la escasez de los datos presentados, el registro podría haber sido alterado por un carnívoro de talla media-grande.

Por otro lado, la única evidencia derivada de la acción antrópica que se ha registrado en este nivel es una marca de percusión en la diáfisis de un animal de talla media.

Las modificaciones relacionadas con el agua, como la pérdida de cortical o aspecto "lechoso" de la misma, afectan al 27,73% de los restos. Otros procesos de alteración relacionados con flujos de agua son el rodamiento y el pulido. El primero es observable en el 46,22% de los restos, mientras que el 34,45% están pulidos. En ambos casos hay restos afectados desde el grado más leve hasta el más avanzado (Tabla x), aunque los primeros estadios son los más abundantes.

Cabe mencionar que el único resto con evidencias de actividad antrópica esta redondeado y, entre los que presentan alteraciones generadas por carnívoros (n=54), el 60,38% (n=32) tienen evidencias de redondeo y el 35,85% (n=19) de pulido.

Finalmente, cuando los restos son abandonados tras su consumo, uno de los primeros agentes que les afecta son los microorganismos. Durante su actividad descomponedora pueden llegar a causar alteraciones de tipo bioquímico, presentes en el 51,26% de la muestra. Por otro lado, acciones como el pisoteo o la presencia de medios abrasivos provoca el roce de partículas sedimentarias sobre la cortical del hueso, dejando marcas superficiales conocidas como *trampling*. Estas marcas se han documentado solo en el 1,68% de los restos.

6.3.2. Nivel Y

6.3.2.1. Cuantificación y características de la muestra

En el nivel Y se han contabilizado 1446 restos óseos, 525 piezas líticas (de las cuales solo 136 parecen haber sido trabajadas) y 40 coprolitos. Entre los huesos, casi el 80,56% (NR=1165) han sido adscritos a algún taxón o grupo de talla (Tabla 14) y el 19,43% (NR=281) son considerados indeterminados.

Dentro de la muestra se ha podido conocer el taxón en 392 restos (27,12%), mostrando una gran variedad a nivel taxonómico. No obstante, aunque se han identificado más de una veintena de especies, en su mayoría están representados por bajos valores respecto al total. Entre los taxones, los ungulados suponen el 51,55% del conjunto teniendo en cuenta el NISP. Se ha determinado la presencia de herbívoros de talla muy grande, como proboscídeos y rinocerontes; talla grande, con restos de bovinos y varias especies de équidos (Tabla 14); de talla media con ciervo, gamo y cerdo; y talla pequeña, como corzo y rebeco. Asimismo, los animales cuyo peso es inferior a 10 kg (*Marmota marmota*, *Oryctolagus cuniculus*, testudines y aves) supone el 31,44% de NISP según los taxones.

Por su parte los carnívoros suponen el 17,01% de la muestra total según el NISP (Tabla x), representando los grupos de talla media (*Ursus arctos*, *Crocota crocuta*, *Panthera pardus*), talla pequeña (*Canis lupus*, *Cuon* sp.), talla muy pequeña (*Felis sylvestris*, *Vulpes vulpes*, *Martes foina* y mustelidos), además de restos que solo han podido ser identificados como *Canidae* o pertenecientes al orden *Carnivora*.

Teniendo en cuenta tanto el NR como el NISP (Tabla 14), entre los restos identificados taxonómicamente predominan los restos de tortuga (n=120 en NR, n=118 en NISP), seguidos por los restos de bovinos, de *Cervus elaphus* y, más alejados, *Crocota crocuta* y *Dama dama*. El resto de los taxones, excepto el orden *Carnivora*, no suponen en ninguno de los casos más del 1% de los restos de la muestra analizada y el 3% de NISP.

Por su parte, entre los restos que no han podido ser identificados taxonómicamente, pero si ser adscritos a un grupo de peso (NR=773, 53,44%), predominan los de talla pequeña, seguidos por los de talla media y talla grande. Por último, los animales de talla muy pequeña suponen el 2,14% del número de restos total y los de talla muy grande, el 1,59%.

Por otro lado, cuando nos referimos al conjunto con los restos agrupados por tallas (tabla 15), teniendo en cuenta solo su peso y no si han podido ser o no adscritos a un taxón, aumenta la representación de animales de talla media (NR=25,8%; NISP=30,12%) y de talla muy pequeña (NR=11,96%; NISP=21,88%) respecto a los resultados de la tabla 14.

Taxones	Nivel Y				
	NR	%	NISP	%	
Proboscidea	2	0,14	2	0,28	
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	6	0,41	6	0,85	
<i>Bos primigenius / Bison priscus</i>	73	5,05	73	10,37	
<i>Equus ferus</i>	1	0,07	1	0,14	
<i>Equus hydruntinus</i>	1	0,07	1	0,14	
<i>Equus sp.</i>	12	0,83	12	1,7	
<i>Cervus elaphus</i>	59	4,08	59	8,38	
<i>Dama dama</i>	25	1,73	25	3,55	
Cervidae	6	0,41	6	0,85	
<i>Sus scrofa</i>	1	0,07	1	0,14	
<i>Capra sp.</i>	4	0,28	4	0,57	
<i>Capreolus capreolus</i>	8	0,55	8	1,14	
<i>Rupicapra rupicapra</i>	2	0,14	2	0,28	
Marmota marmota	1	0,07	1	0,14	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1	0,07	1	0,14	
Testudines	120	8,3	118	16,76	
Ave	4	0,28	2	0,28	
<i>Ursus arctos</i>	2	0,14	2	0,28	
<i>Crocota crocuta</i>	21	1,45	21	2,98	
<i>Panthera pardus</i>	10	0,69	10	1,42	
<i>Canis lupus</i>	3	0,21	3	0,43	
<i>Cuon sp.</i>	1	0,07	1	0,14	
<i>Felis sylvestris</i>	1	0,07	1	0,14	
<i>Vulpes vulpes</i>	7	0,48	7	0,99	
Martes foina	1	0,07	1	0,14	
Mustelidae	3	0,21	3	0,43	
Canidae	1	0,07	1	0,14	
Carnívora	16	1,11	16	2,27	
Indet.	281	19,43	16	2,27	
Muy pequeña	0 (0-10kg)	31	2,14	103	14,63
Pequeña	1 (10-50kg)	303	20,95	31	4,4
Mediana	2 (50-125kg)	84	5,81	65	9,23
	3a (125-200kg)	173	11,96	3	0,43
Grande	3b (200-500kg)	6	0,41	36	5,11
	4 (500-800kg)	153	10,58	1	0,14
Muy grande	5 (>800kg)	23	1,59	61	8,66
Total	1446	100	704	100	

Tabla 14. Valor de NR y NISP del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.

Tallas	Nivel Y				
	NR	%	NISP	%	
Muy pequeña	0 (0-10kg)	173	11,96	154	21,88
Pequeña	1 (10-50kg)	344	23,79	144	20,45
Mediana	2 (50-125kg)	85	5,88	32	4,55
	3a (125-200kg)	288	19,92	180	25,57
Grande	3b (200-500kg)	19	1,31	16	2,27
	4 (500-800kg)	201	13,9	84	11,93
Muy grande	5 (>800kg)	55	3,8	33	4,69
Indet.		281	19,43	61	8,66
Total		1446	100	704	100

Tabla 15. Valor de NR y NISP según grupos de peso del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.

De esta forma, desde el punto de vista de los grupos de peso teniendo en cuenta el NR, predominan los animales de talla media, seguidos de cerca por los restos de animales de talla pequeña (Tabla 15). En un tercer lugar y con porcentajes similares, aparecen representados los animales de talla grande (15,21%) y de talla muy pequeña (11,96%), dejando de nuevo en último lugar los de talla muy grande. Teniendo en cuenta el NISP el orden sería talla media, talla muy pequeña (21,88%), talla pequeña, talla grande y, por último, talla muy grande (Tabla 15).

El NISP del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta es de 704, por lo que se ha podido identificar el 48,68% del registro fósil. Mientras los herbívoros son los taxones predominantes en lo que respecta al NISP y NR, los carnívoros aparecen en menor proporción (Tabla 14). Pese a ello, algunos taxones, como *Crocota crocuta* y *Panthera pardus* y *Carnivora* indet., suponen respectivamente el 2,98%, 1,42% y 2,27% del NISP total.

La suma del MNE de todas las especies que documentadas en el conjunto asciende a 523. Todos los elementos anatómicos aparecen representados, excepto la fíbula, en distintas proporciones (Tabla 16). Se observa una clara predominancia de placas de tortuga (22,18%) y piezas dentales, ya sean aislados sin identificar (13,58%) e identificados (25,81%). Por su parte, aunque aparecen en valores bajos todos los elementos, el esqueleto axial es el menos abundante, acumulando el 9,94% total de la muestra. Con todo, dada la abundancia de taxones registrada, es importante valorar cada uno de ellos por separado.

La presencia de proboscídeos en el conjunto fósil ha sido vista exclusivamente a través de dos puntas de defensa. Un caso similar es el del rinoceronte, documentado solo gracias a restos dentales. Sin embargo, en este caso la variedad es mayor, pues se han podido identificar tres de los cinco dientes: dos premolares y un molar.

Los bovinos son de los animales que más información han proporcionado desde el punto del MNE. El esqueleto craneal es el mejor representado, mostrando 3 mandíbulas, 4 dientes aislados sin identificar y 33 identificados, aunque hay que tener en cuenta la sobrerrepresentación al tener en cuenta los dientes aislados como elementos *per se*. El esqueleto axial solo aparece representado por dos elementos, una vértebra y una escápula. Paralelamente, el esqueleto apendicular supone el 37,31% del MNE de los bovinos. De ellos, 11 elementos son huesos largos, entre los que se predominan los elementos inferiores (NISP=8) frente a los elementos superiores (NISP=2) e intermedios (NISP=1). Por su parte, 14 elementos son huesos compactos, con predominio de falanges (NISP=8).

Como se intuía a partir del NISP, *Equus ferus* y *Equus hydruntinus* no muestran una buena representación en lo relativo al MNE, habiendo solo un molar como evidencia de cada uno. Por su parte, los équidos no identificados a escala de especie muestran mayor cantidad de MNE, acumulando 12 elementos (Tabla 16). De nuevo, la contabilización de piezas dentales aisladas hace que el esqueleto craneal sea el más representado (n=7), seguido de cerca por el esqueleto apendicular (n=5).

Cervus elaphus y *Dama dama* acumulan el 9,37% y 4,78% respectivamente de MNE del porcentaje total, y siguen un patrón similar a los bovinos: presencia de todas las secciones anatómicas con predominio del esqueleto craneal, seguido del apendicular y, finalmente, el esqueleto axial, identificado a partir de 1 vertebra en el caso del ciervo y de 1 escápula en el del gamo. Por su parte, los cérvidos indeterminados aparecen representados exclusivamente por esqueleto axial y 1 falange (Tabla 16).

Sus scrofa ha sido identificado a partir de un premolar. La cabra aparece representada principalmente por el esqueleto apendicular, mostrando un MNE de 1 para el fémur, metacarpo y tarso. El esqueleto axial no aparece y el craneal, únicamente por un premolar. *Capreolus capreolus* aparece en el conjunto a través de 6 piezas dentales y 3 elementos apendiculares (1 tibia, 1 ulna y 1 carpo). Mientras, de *Rupicapra rupicapra* se han identificado un húmero y una falange, sumando un MNE de 2 para esta sección anatómica.

Marmota marmota y *Oryctolagus cuniculus* solo aparecen representados por un resto en cada caso, similar a las aves, con un MNE de 2 en la sección apendicular (Tabla 16). Por el contrario, las tortugas, identificadas a través de 116 placas de caparazón, 1 pelvis y 1 fémur, constituyendo el 22,56% del MNE total.

En lo relativo a los carnívoros, la presencia de *Ursus arctos*, *Canis lupus*, *Cuon* sp. y los mustélidos es bastante reducida, identificados solo a través de restos craneales, especialmente dientes. El MNE de estos taxones suma un total de 9, teniendo, por un lado, un elemento mandibular y un molar aislado de oso; un elemento mandibular, un premolar y un molar de lobo; un molar de cuón y 3 caninos de mustélido. *Vulpes vulpes* también muestra la mayor parte de los elementos de la sección craneal (Tabla 16), junto con un MNE de 1 para la escápula.

La hiena, *Crocuta crocuta*, acumula un MNE de 4,02% respecto al porcentaje total, siendo el más alto entre los carnívoros. En este caso, aparecen representadas la sección apendicular, con claro predominio de falanges sobre el resto de los elementos de esta sección (Tabla 16), y la craneal, con dientes aislados identificados. Por otro lado, el elemento más repetido de *Panthera pardus* son las falanges (MNE=4), seguidas de cerca por los tarsos (MNE=3), lo cual hace de los elementos compactos los más abundantes. El resto de los elementos de este taxón, molar, vértebra y metatarso, tienen un MNE de 1.

	Probos.	<i>S. hemitoechus</i>	<i>Bos / Bison</i>	<i>E. ferus</i>	<i>E. hydruntinus</i>	<i>Equus sp.</i>	<i>C. elaphus</i>	<i>D. dama</i>	<i>Cervidae</i>	<i>Sus scrofa</i>	<i>Capra sp.</i>	<i>C. capreolus</i>	<i>R. rupicapra</i>	<i>Marmota marmota</i>	<i>O. cuniculus</i>	Testudines	Ave	<i>Ursus arctos</i>	<i>Crocota crocota</i>	<i>P. pardus</i>	<i>Canis lupus</i>	<i>Cuon sp.</i>	<i>Felis sylvestris</i>	<i>V. vulpes</i>	<i>M. foina</i>	Mustelidae	<i>Canidae indet.</i>	<i>Carnivora indet.</i>	Indet.	Total	%	
Cuerno/Asta																													2	2	0,38	
Cráneo																													1	1	0,19	
Maxilar								2																1					3	0,57		
Mandíbula			3				3	3	1								1				1								3	15	2,87	
Diente		2	4			1	3		2																			2	57	71	13,58	
Incisivo	2		15			1	3																					1	28	5,35		
Canino			1				7	2																1		3			15	2,87		
Premolar		2	8			2	11	9		1	1	2												4					44	8,41		
Molar		1	9	1	1	3	13	7	2			4					1		1	1	1							3	48	9,18		
Vértebra			1																								1	2	6	11	2,10	
Esternón																												2		2	0,38	
Escápula			1				1	1																1					1	5	0,96	
Costilla																													32	32	6,12	
Pelvis																1													1	2	0,38	
Placa																116														116	22,18	
Húmero			1			1	1						1				1												5	10	1,91	
Fémur			1				1				1						1												7	11	2,10	
Tibia						1	1					1					1												6	10	1,91	
Radio			1			1																							8	10	1,91	
Ulna												1													1				1	3	0,57	
Fíbula																																
Metacarpo			3				1	1			1								1										1	8	1,53	
Metatarso			3				2													1									1	7	1,34	
Metápodo			2			1	1								1													1	3	9	1,72	
Sesamoideo																													2	2	0,38	
Carpos			1				1					1							1										2	6	1,15	
Tarsos			4								1								2	3			1						3	1	15	2,87
Compacto			1																										2	3	0,57	
Falange			8			1			1				1	1					7	4									4	7	34	6,50
Total	2	5	67	1	1	12	49	25	6	1	4	9	2	1	1	118	2	2	21	10	3	1	1	7	1	3	1	14	153	523	100	
%	0,38	0,96	12,81	0,19	0,19	2,29	9,37	4,78	1,15	0,19	0,76	1,72	0,38	0,19	0,19	22,56	0,38	0,38	4,02	1,91	0,57	0,19	0,19	1,34	0,19	0,57	0,19	2,68	29,25	100		

Tabla 16. Mínimo Número de Elementos (MNE) por elemento anatómico y taxón. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.

Felis sylvestris, *Martes foina* y los canidos indeterminados muestran un MNE de 1 aunque en secciones diferentes, siendo representada la sección apendicular con elementos compactos en el caso del gato, y de la ulna en el de la garduña, y la sección axial en el de los canidos.

Finalmente, los restos de carnívoro no identificado sugieren mayor variedad anatómica. En este caso, el esqueleto craneal solo cuenta con dos elementos, seguido del esqueleto axial con un MNE de 4 (2 vertebras y 2 esternón) y del esqueleto apendicular, con un metapodio, 3 tarsos y 4 falanges que suman un total de un MNE de 8 para esta sección.

	Muy grande	Grande	Media	Pequeña	Muy pequeña	Indet.	Total	%
Cuerno/Asta			1			1	2	0,37
Cráneo		1	2	1		1	5	0,93
Maxilar			2	1	1		4	0,74
Mandíbula	3	2	10	2	1	2	20	3,72
Diente	2	8	13	2	4	46	75	13,97
Incisivo	2	15	8	2			27	5,03
Canino		1	9	1	4		15	2,79
Premolar	5	6	16	11	4		42	7,82
Molar	6	7	20	7	1		41	7,64
Vértebra	1	1	3	4	2		11	2,05
Esternón				2			2	0,37
Escápula			2	2	1		5	0,93
Costilla		2	7	12	1	1	23	4,28
Pelvis			1	1	1		3	0,56
Placa					116		116	21,60
Húmero		3	4	3	2		12	2,23
Fémur		3	2	5	5		15	2,79
Tibia	1	3	4	3	3		14	2,61
Radio		2	3	4			9	1,68
Ulna			1	1	1		3	0,56
Fíbula								
Metacarpo	2	1	5	2			10	1,86
Metatarso		2	4	4			10	1,86
Metápodo	1	2	4	7	2		16	2,98
Sesamoideo		1				1	2	0,37
Carpos		1	3	2			6	1,12
Tarsos	3	1	4	3	2	1	14	2,61
Compacto		1		1			2	0,37
Falange	3	6	10	10	2	2	33	6,15
Total	29	69	138	93	153	55	537	100
%	5,40	12,85	25,70	17,32	28,49	10,24		100

Tabla 17. Mínimo Número de Elementos (MNE) por grupo de peso del nivel Y. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.

El MNE para las diferentes tallas de peso llega a 537. Los animales cuyo peso es mayor de 800 kg son los menos representados del conjunto. Aparecen especialmente representados por el esqueleto craneal, con un MNE de 3 para las hemimandíbulas y 15 piezas dentales aisladas. La siguiente sección más abundante es la apendicular, concretamente los elementos intermedios e inferiores y compactos (Tabla 17). Por su parte, la sección axial está presente únicamente por una vértebra.

Entre los animales de talla grande, la sección craneal es la más abundante, aunque se ve de nuevo sobrerrepresentada al tener en cuenta los dientes aislados. El esqueleto axial presenta los valores más bajos de todos para este grupo de peso, teniendo un

MNE de 1 para las vértebras y de 2 para las costillas. En cuanto al esqueleto apendicular, todos los elementos excepto la ulna y fíbula aparecen representados. Pese a ser valores relativamente bajos por elemento, se observa un MNE de 10 para los huesos compactos y de 16 huesos largos.

La talla media muestra el segundo MNE más elevado, por detrás de la talla muy pequeña. Los valores más altos se dan para la sección craneal, entre los que destacan los MNE de 20 para los molares, 16 para los premolares y 10 para las hemimandíbulas. Muestra una baja representación del esqueleto axial con un MNE total de 13. Los elementos apendiculares aparecen bien representados ($n=44$), siendo similares los resultados de los elementos de las extremidades delanteras y traseras (Tabla x). En cuanto a los elementos compactos, los tarsos y carpos muestran valores semejantes, aunque claramente inferiores a las falanges con un MNE de 10.

La talla pequeña se caracteriza por tener el valor más alto del MNE en las costillas (MNE=12), aunque si se analiza teniendo en cuenta las secciones anatómicas, la apendicular es la más abundante (Tabla 17). Esta sección aparece representada por 45 elementos en total, de los cuales 29 son huesos largos y 16, huesos compactos. Pese a la abundancia de costillas y contar con todos los elementos presentes, el esqueleto axial es el menos cuantioso. En lo referente al esqueleto craneal, destaca el MNE de los premolares (MNE=11) y de los molares (MNE=7) frente al resto de elementos de esta sección, con un MNE de 1 para el cráneo, maxilar y caninos, y de 2 para la mandíbula, dientes aislados sin identificar e incisivos.

Por último, la talla muy pequeña destaca por ser el grupo de peso con el MNE más alto del conjunto. No obstante, cuando se analizan los resultados mostrados en la tabla 17, se puede ver la sobrerrepresentación de esta talla debida la abundancia de placas (MNE=116), que suponen el 75,82% del MNE de este grupo de peso y el 21,60% del MNE total. El resto de los elementos aparecen representados por valores relativamente bajos (Tabla x), aunque sobresale el fémur con un MNE de 5.

En general, hay un claro predominio del esqueleto craneal sobre el resto de las secciones esqueléticas, el cual acumula el 43,02% del total. No obstante, es necesario tomar con precaución este dato dada su sobrerrepresentación al tener en cuenta los dientes aislados. En segundo lugar, el esqueleto axial supone el 29,89% del MNE total. Finalmente, el esqueleto apendicular acumula el 27,19% restante, con todos los huesos largos representados y dominando las falanges entre los compactos.

En lo referente al Mínimo Número de Individuos (MNI) y estimación de la edad de muerte de los individuos, se han registrado 69 individuos. Entre ellos, el 62,32% son adultos y el 37,68% restante se corresponde con individuos inmaduros. Además, se han identificado 47 herbívoros (68,12%), 18 carnívoros (26,08%), una marmota, un ave y dos tortugas (Tabla 18).

Taxones	Nivel Y				
	MNI	%	In	Jv	Ad
Proboscidea indet.	1	1,45			1
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	2	2,90	1		1
<i>Bos/Bison</i>	6	8,70	1	1	4
<i>Equus ferus</i>	1	1,45			1
<i>Equus hydruntinus</i>	1	1,45			1
<i>Equus sp.</i>	2	2,90	1		1
<i>Cervus elaphus</i>	13	18,84	5	2	6
<i>Dama dama</i>	10	14,49	3	2	5
Cervidae	1	1,45			1
<i>Sus scrofa</i>	1	1,45			1
<i>Capra sp.</i>	1	1,45			1
<i>Capreolus capreolus</i>	5	7,25	1	1	3
<i>Rupicapra rupicapra</i>	2	2,90	1		1
<i>Marmota marmota</i>	1	1,45	1		
<i>Oryctolagus cuniculus.</i>	1	1,45			1
Testudines	2	2,90	1		1
Ave	1	1,45			1
<i>Ursus arctos</i>	1	1,45			1
<i>Crocuta crocuta</i>	3	4,35	1	1	1
<i>Panthera pardus</i>	2	2,90	1		1
<i>Canis lupus</i>	2	2,90	1		1
<i>Cuon sp.</i>	1	1,45			1
<i>Felis sylvestris</i>	1	1,45			1
<i>Vulpes vulpes</i>	2	2,90			2
<i>Martes foina</i>	1	1,45			1
Mustelidae	2	2,90			2
Canidae	1	1,45			1
Carnívora indet.	2	2,90	1		1
Total	69	100	19	7	43

Tabla 18. Taxonomía según el MNI del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta. In: infantil, Jv: juvenil, Ad: adulto.

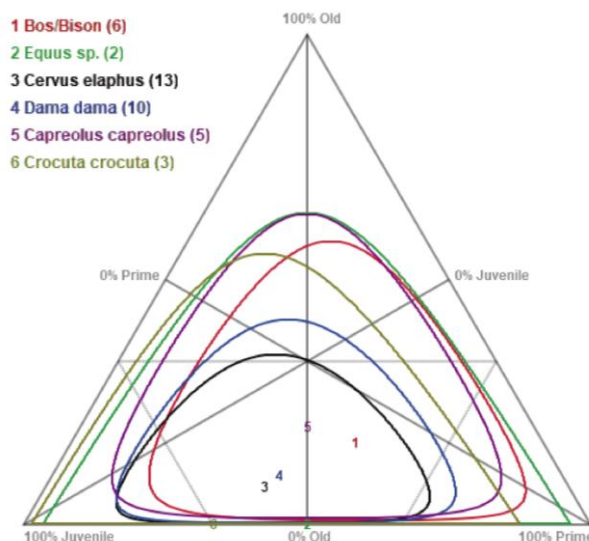


Figura 33. Patrón de edad de muerte de los diferentes taxones teniendo en cuenta Juvenile (infantil y juvenil), Prime (adulto joven y adulto) y Old (senil).

Ante lo esperado a partir del NISP y MNE, *Cervus elaphus* es el taxón más abundante en el conjunto con un MNI de 13, seguido por *Dama dama* (MNI=10) (Fig. 33). Llama especialmente la atención la elevada presencia de individuos inmaduros entre los cérvidos, sumando entre infantiles y juveniles hasta 12 individuos.

Se han documentado 6 bóvidos y 5 *Capreolus capreolus*, entre los cuales pese a predominar los adultos, hay presencia de individuos inmaduros (Tabla 18). Así mismo, se registra el mismo número de inmaduros y adultos para el rinoceronte, *Equus sp.*, el rebeco y las tortugas.

En cuanto a los proboscídeos, *Equus ferus*, *Equus hydruntinus*, cérvidos indeterminados, *Sus scrofa*, *Capra sp.*, conejos y aves, aparecen representados por un individuo adulto en cada caso. Por su parte, la marmota se corresponde con un individuo inmaduro.

Entre los carnívoros predominan las hienas con 3 individuos (2 inmaduros y 1 adulto), aunque también se observan inmaduros entre *Panthera pardus*, *Canis lupus* y carnívoros indeterminados (Tabla 18). El resto de los taxones aparece representado por un único individuo adulto, salvo el caso del zorro y mustélidos con dos.

Dadas la abundancia de taxones diferentes y de restos asociados, es necesario comentar cada uno de ellos de manera pormenorizada. La representación esquelética de los proboscídeos (Tabla 19) se limita a dos fragmentos de incisivos, por lo que la información sobre los patrones

de transporte es muy limitada. El rinoceronte también aparece representado únicamente por piezas dentales, de las cuales tres han podido ser identificadas.

Los bovinos cuentan con todas las secciones presentes, aunque el esqueleto axial es en el que más elementos faltan. Por detrás del esqueleto craneal, sobrerrepresentado por las piezas dentales, destaca la sección apendicular. Los équidos identificados parecen representados únicamente por piezas dentales, mientras que los indeterminados muestran mayor variedad esquelética debido a la presencia de huesos largos y falanges.

Cervus elaphus destaca por los elevados valores en elementos craneales, como los premolares y molares, aunque esta sección es seguida por las extremidades, entre las que sobresalen los metatarsos. El esqueleto axial, por su parte, solo aparece representado por la escápula. Frente a la cantidad de huesos largos del ciervo, el gamo ha sido identificado en un 92% por elementos de la sección craneal, mientras que la axial y apendicular son meramente testimoniales gracias a un resto de cada grupo (Tabla 19). La identificación por elementos craneales de restos de cérvidos indeterminados en el 83,33% de los casos, contribuye a pensar que los posibles restos atribuibles al ciervo o gamo no variarían mucho el patrón presentado.

El cerdo aparece de manera fortuita con un premolar. En la cabra el esqueleto apendicular supone el 75% de su perfil esquelético, con predominio de elementos de las patas traseras, y 25% de esqueleto craneal. Por otro lado, la *Rupicapra rupicapra* cuenta únicamente con elementos apendiculares (1 húmero y 1 falange). Finalmente, *Capreolus capreolus* aparece representado por piezas dentales (62,5%) y elementos apendiculares: huesos largos intermedios (25%) y compactos carpos (13%).

La marmota, al igual que el conejo, aparece representado solo por un resto, en ambos casos elementos apendiculares (Tabla 20). En el caso de las tortugas, el mayor porcentaje lo representa el esqueleto axial debido a la abundancia de placas que conforman el caparazón (96,67%) y un coxal, mientras que solo hay testimonio del esqueleto apendicular por un fémur. Un patrón distinto sigue las aves, en las que la sección apendicular supone el 50% del perfil esquelético.

Respecto a los carnívoros, *Ursus arctos*, *Canis lupus*, *Cuon* sp. y los mustélidos indeterminados muestran solo evidencias del esqueleto craneal (Tabla 20). *Crocuta crocuta* aparece representada por la sección craneal con piezas dentales identificadas y elementos inferiores del esqueleto apendicular, especialmente compactos y destacando las falanges (33,33%). *Panthera pardus* muestra en su mayoría elementos del esqueleto apendicular inferior, con el axial y craneal representados solo de manera fortuita por un molar y una vértebra.

De acuerdo con el MNE, *Felis sylvestris* solo ha sido documentado a través de un calcáneo y *Martes foina*, de una ulna. El zorro aparece representado principalmente por restos craneales y 14,29% de esqueleto axial, sin evidencia alguna de las extremidades

Part. Anat.	Probos.	%	<i>S. hemitoechus</i>	%	<i>Bos / Bison</i>	%	<i>Equus ferus</i>	%	<i>Equus hydruntinus</i>	%	<i>Equus sp.</i>	%	<i>Cervus elaphus</i>	%	<i>Dama dama</i>	%	<i>Cervidae</i>	%	<i>Sus scrofa</i>	%	<i>Capra sp.</i>	%	<i>Capreolus capreolus</i>	%	<i>Rupicapra rupicapra</i>	%	Total	%	
Cráneo																													
Maxilar															2	8											2	1,00	
Mandíbula					3	4,11							3	5,08	3	12	1	16,67									10	5,00	
Diente			3	50	6	8,22					1	8,33	3	5,08			1	16,67									14	7,00	
Incisivo	2	100			15	20,55					1	8,33	3	5,08													21	10,50	
Canino					1	1,37							7	11,86	2	8											10	5,00	
Premolar			2	33,33	8	10,96					1	8,33	10	16,95	9	36			1	100	1	25	2	25			34	17,00	
Molar			1	16,67	12	16,44	1	100	1	100	3	25	15	25,42	7	28	3	50					3	37,50			46	23,00	
Atlas																													
Axis					1	1,37																					1	0,50	
Cervicales																													
Torácicas																													
Sacro																													
Vértebra																													
Escápula					1	1,37							1	1,69	1	4											3	1,50	
Costilla																													
Pelvis																													
Húmero					2	2,74					1	8,33	2	3,39											1	50	6	3,00	
Fémur					2	2,74							1	1,69							1	25					4	2,00	
Tibia											2	16,67	2	3,39									1	12,50			5	2,50	
Radio					1	1,37					1	8,33															2	1,00	
Ulna																							1	12,50			1	0,50	
Fíbula																													
Metacarpo					3	4,11							2	3,39	1	4											6	3,00	
Metatarso					2	2,74							7	11,86													9	4,50	
Metápodo					2	2,74					1	8,33	2	3,39							1	25					6	3,00	
Sesamoideo																													
Carpales					1	1,37							1	1,69													3	1,50	
Tarsales					4	5,48															1	25					5	2,50	
Compacto					1	1,37																					1	0,50	
Falange					8	10,96					1	8,33					1	16,67								1	50	11	5,50
Indet.																													
Total	2	100	6	100	73	100	1	100	1	100	12	100	59	100	25	100	6	100	1	100	4	100	8	100	2	100	200	100	

Tabla 19. Perfiles esqueléticos según el NR de ungulados en el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.

Resultados

Part. Anat.	Marmota marmota	%	O. cuniculus	%	Testu.	%	Ave	%	Indet	%	Ursus arctos	%	Crocota crocuta	%	P. pardus	%	Canis lupus	%	Cuon sp.	%	Felis sylvestris	%	V. vulpes	%	M. foinea	%	Must.	%	Canidae indet.	%	Carnívora indet.	%	Total	%			
Cuerno/asta									2	0,19																						2	0,16				
Cráneo									16	1,52																						16	1,28				
Maxilar																							1	14,29									1	0,08			
Mandíbula									9	0,85	1	50					1	33,33															11	0,88			
Diente									68	6,45																				2	12,5	70	5,62				
Incisivo									1	0,09			7	33,33																			8	0,64			
Canino													1	4,76									1	14,29			3	100					5	0,40			
Premolar													3	14,29			1	33,33					3	42,86									7	0,56			
Molar									4	0,38	1	50			1	10	1	33,33	1	100			1	14,29									9	0,72			
Atlas																																					
Axis																																					
Cervicales																																					
Torácicas																																					
Sacro																																					
Vértebra																																					
Esternón																																					
Escápula																																					
Costilla																																					
Pelvis									1	0,83																											
Placa									116	96,67																											
Plano																																					
Húmero																																					
Fémur																																					
Tibia																																					
Tibiotarso																																					
Radio																																					
Ulna																																					
Fíbula																																					
Metacarpo																																					
Metatarso																																					
Metápodo																																					
Sesamoideo																																					
Carpos																																					
Tarsos																																					
Falange																																					
Compacto																																					
Indet.																																					
Total	1	100	1	100	120	100	4	100	1054	100	2	100	21	100	10	100	3	100	1	100	1	100	7	100	1	100	3	100	1	100	16	100	1246	100			

Tabla 20. Perfiles esqueléticos según el NR de taxones cuyo peso es inferior a 10 kg y de carnívoros en el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.

Por otro lado, si se analizan los perfiles esqueléticos por grupos de peso, en los animales de talla muy grande (>800kg) aparecen representadas todas las secciones anatómicas, aunque en proporciones desiguales (craneal: 38,18%, axial: 3,64%, apendicular: 18,18%). Por su parte, para los animales de talla grande la sección más abundante es la craneal, lo cual puede verse sobrerrepresentado debido al elevado número de dientes que posee cada animal, seguido por el esqueleto apendicular con todo tipo de elementos salvo la ulna (Tabla 21), y finalmente, el axial.

Los animales de talla media aparecen representados principalmente por el esqueleto craneal (23,86%), aunque es seguido de cerca por el apendicular (20,64%). La sección axial, pese a contar con restos de todos los elementos, se reduce al 12,33%.

Part. Anat.	Muy grande	%	Grande	%	Media	%	Pequeña	%	Muy pequeña	%	Indet.	%	Total	%
Cráneo			4	1,82	6	1,61	4	1,16			2	0,71	16	1,11
Cuerno/asta					1	0,27					1	0,36	2	0,14
Maxilar					2	0,54			1	0,58			3	0,21
Mandíbula	3	5,45	1	0,45	11	2,95	3	0,87	1	0,58	2	0,71	21	1,45
Diente	4	7,27	14	6,36	9	2,41	3	0,87	4	2,31	50	17,79	84	5,81
Incisivo	2	3,64	15	6,82	8	2,14	4	1,16					29	2,01
Canino			1	0,45	9	2,41	1	0,29	4	2,31			15	1,04
Premolar	5	9,09	6	2,73	16	4,29	11	3,20	4	2,31			42	2,90
Molar	7	12,73	11	5,00	27	7,24	7	2,03	1	0,58	1	0,36	54	3,73
Plano														
Atlas														
Axis	1	1,82					1	0,29					2	0,14
Cervicales														
Torácicas														
Sacro														
Vértebra			3	1,36	6	1,61	4	1,16	2	1,16			15	1,04
Esternón					2	0,54							2	0,14
Escápula	1	1,82			3	0,80	1	0,29	1	0,58			6	0,41
Costilla			5	2,27	34	9,12	34	9,88	1	0,58	1	0,36	75	5,19
Pelvis				0,00	1	0,27	2	0,58	1	0,58			4	0,28
Placa									116	67,05			116	8,02
Húmero			6	2,73	8	2,14	6	1,74	2	1,16			22	1,52
Fémur			8	3,64	2	0,54	11	3,20	6	3,47			27	1,87
Tibia	1	1,82	5	2,27	10	2,68	8	2,33	3	1,73			27	1,87
Radio			3	1,36	10	2,68	13	3,78		0,00			26	1,80
Ulna					1	0,27	1	0,29	1	0,58			3	0,21
Metacarpo	2	3,64	1	0,45	5	1,34	2	0,58					10	0,69
Metatarso			2	0,91	9	2,41	7	2,03					18	1,24
Metápodo	1	1,82	3	1,36	11	2,95	9	2,62	2	1,16			26	1,80
Sesamoides			1	0,45							1	0,36	2	0,14
Carpos			1	0,45	3	0,80	2	0,58					6	0,41
Tarsos	3	5,45	1	0,45	6	1,61	1	0,29	2	1,16	1	0,36	14	0,97
Falange	3	5,45	7	3,18	12	3,22	8	2,33	2	1,16	2	0,71	34	2,35
Compacto			2	0,91			1	0,29					3	0,21
Indet.	22	40,00	120	54,55	161	43,16	200	58,14	19	10,98	220	78,29	742	51,31
Total	55	100	220	100	373	100	344	100	173	100	281	100	1446	100

Tabla 21. Perfiles esqueléticos según el NR por grupos de peso en el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.

Para los animales de talla pequeña la sección más abundante es la apendicular (Tabla 21), seguida por la axial y, por último, la craneal. Para terminar, los animales de talla muy pequeña son representados mayoritariamente por la sección axial, sobrerrepresentada en este caso por el número de placas documentadas. Le sigue la sección apendicular (10,40%) y la craneal (8,67%).

Dicho todo esto, se debe mencionar también la escasa representación de las epífisis de los huesos largos en el conjunto. La carencia de esta sección ósea toma especial protagonismo cuando se comparan los 41 restos de epífisis con los 508 de diáfisis (Tabla. 22). Dicho de otra forma, las epífisis suponen el 0,03% de la muestra total analizada en este nivel frente al 35,13% que son las diáfisis.

	Epífisis (NISP)	Diáfisis (NISP)	Ratio Epífi/Diáf
TMG	3	20	0,15
TG	13	91	0,14
TM	10	167	0,06
TP	9	212	0,04
TMP	6	18	0,33

Tabla 22. Comparación del NISP atribuible a restos a epifisarios y diafisarios junto a la ratio epífisis/diáfisis por grupos de peso.

La talla grande es el grupo de peso que más epífisis conserva, con 13 restos de esta sección. Sin embargo, si nos fijamos en la ratio epífisis-diáfisis, podemos ver que son los animales de talla muy pequeña los que muestran una mejor supervivencia de las epífisis. Por su parte, la talla grande y muy grande tienen unas ratios similares, 0,14 y 0,15 respectivamente, siendo algo bajas. Finalmente, las tallas media (ratio=0,06) y pequeña (ratio=0,04) muestran una baja supervivencia de las epífisis.

Se han calculado el MAU y %MAU, aunque para su elaboración no se han tenido en cuenta los animales de talla muy pequeña, pues carece de sentido aplicar dichos análisis a estos taxones.

Part. Anat.	Proboscidea		<i>S. hemitoechus</i>		Bos / Bison		<i>Equus ferus</i>		<i>Equus hydruntinus</i>		<i>Equus sp.</i>	
	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU
Cráneo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandíbula	-	-	-	-	1,5	60,0	-	-	-	-	-	-
Diente	-	-	0,21	42,0	1,16	46,40	0,03	6,0	0,03	6,0	0,18	36,0
Incisivo	1	100	-	-	2,5	100	-	-	-	-	0,08	16,0
Canino	-	-	-	-	0,5	20,0	-	-	-	-	-	-
Premolar	-	-	0,17	34,0	0,67	26,80	-	-	-	-	0,17	14,0
P2 inferior	-	-	0,5	100	0,5	20,0	-	-	-	-	-	-
P3 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	100
P4 inferior	-	-	-	-	0,5	20,0	-	-	-	-	-	-
P2 superior	-	-	-	-	1,5	60,0	-	-	-	-	-	-
P3 superior	-	-	-	-	0,5	20,0	-	-	-	-	-	-
P4 superior	-	-	0,5	100	1	40,0	-	-	-	-	-	-
Molar	-	-	0,17	34,0	0,75	30,0	0,08	16,0	0,08	16,0	0,25	50,0
M1 inferior	-	-	-	-	0,5	20,0	-	-	-	-	-	-
M2 inferior	-	-	-	-	1	28,57	-	-	-	-	-	-
M3 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M1 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M2 superior	-	-	-	-	-	-	0,5	100	0,5	100	-	-
M3 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebra	-	-	-	-	0,02	0,80	-	-	-	-	-	-
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escápula	-	-	-	-	0,5	20,0	-	-	-	-	-	-
Esternón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero	-	-	-	-	0,5	20,0	-	-	-	-	0,5	100
Radio	-	-	-	-	0,5	20,0	-	-	-	-	0,5	100
Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpo	-	-	-	-	1,5	60,0	-	-	-	-	-	-
Coxal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fémur	-	-	-	-	0,5	20,0	-	-	-	-	-	-
Tibia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	100
Metatarso	-	-	-	-	1,5	60,0	-	-	-	-	-	-
Metapodio	-	-	-	-	0,5	20,0	-	-	-	-	0,5	100
Sesamoideo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsal	-	-	-	-	0,8	32,0	-	-	-	-	-	-
Falange	-	-	-	-	0,33	13,20	-	-	-	-	0,08	16,0
1º	-	-	-	-	0,38	15,20	-	-	-	-	-	-
2º	-	-	-	-	0,38	15,20	-	-	-	-	0,25	50,0
3º	-	-	-	-	0,25	10,0	-	-	-	-	-	-

Tabla 23. Valores del MAU y del %MAU para los ungulados de talla muy grande y grande.

El MAU y %MAU nos muestran valores muy variados en la representación en los elementos esqueléticos de todos los taxones. En el caso de los proboscideos, *Stephanorinos hemitoechus*, *Equus ferus* y *Equus hydruntinus* se ve una representación centrada en los elementos craneales, con los valores más altos en piezas dentales aisladas. El caso de los bovinos es más variado, pues casi todos los elementos están representados (Tabla 23). Alcanza el valor de 100 de %MAU en los incisivos y solo la mandíbula, P2 superior, metacarpo y metatarso superan el 50% del %MAU. Así, el esqueleto craneal es el mejor representado, seguido del apendicular y, finalmente, el axial. Por su parte, los équidos indeterminados tienen los valores más altos en el esqueleto apendicular, seguido del craneal y con el axial sin representación (Fig. 34).

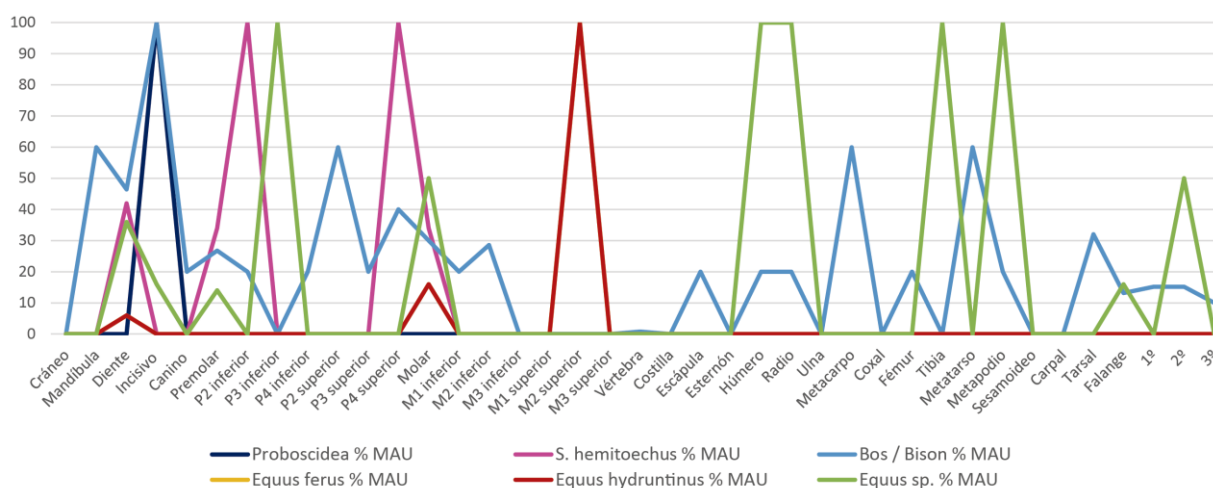


Figura 34. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los taxones de talla muy grande y grande.

Cervus elaphus muestra una representación clara en la mayor parte de los elementos, alcanzando el valor máximo de 100 en los caninos y de 57,14 en el P3 inferior y M2 inferior (Fig. 35). Mientras, la sección axial y apendicular no supera en ningún caso el 15% de %MAU.

Dama dama, *Capreolus capreolus* y los cérvidos indeterminados tienen los valores más altos en la sección craneal. También aparecen algunos elementos apendiculares con valores bajos en el caso del gamo y algo más altos en el corzo. *Sus scrofa* muestra una clara infrarrepresentación (Tabla 24) y *Rupicapra rupicapra*, únicamente muestra el segmento apendicular con valores bastante bajos excepto en el húmero. *Capra sp.* presenta un contraste en la representación de los elementos, pues mientras el 4 inferior, metacarpo y fémur tienen el valor de 100 en el %MAU, el resto de los elementos no superan el 16% de %MAU. Por su parte, *Capreolus capreolus* alcanza su valor más alto en el P4 inferior.

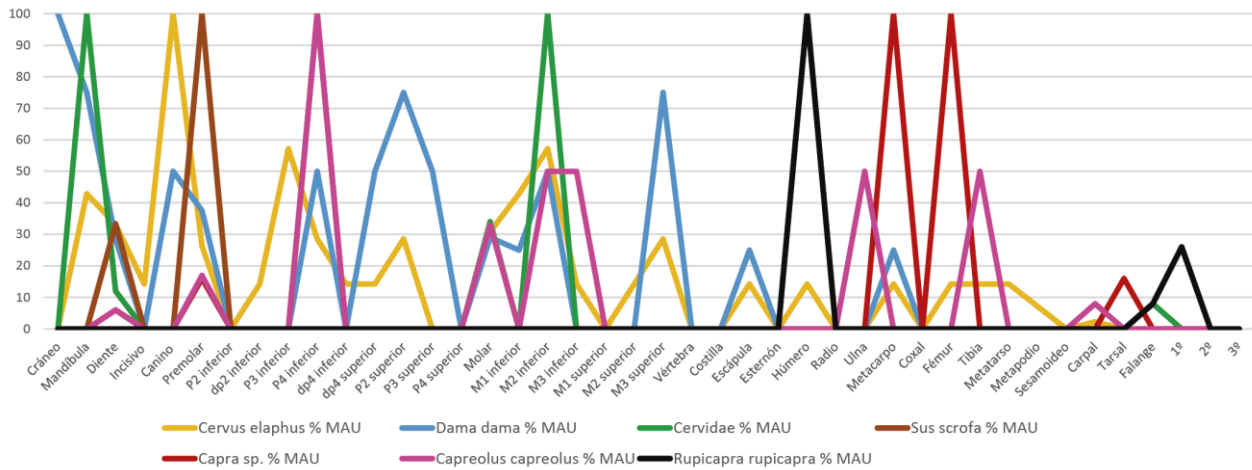


Figura 35. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los taxones de talla media y pequeña.

Part. Anat.	<i>Cervus elaphus</i>		<i>Dama dama</i>		Cervidae		<i>Sus scrofa</i>		<i>Capra sp.</i>		<i>Capreolus capreolus</i>		<i>Rupicapra rupicapra</i>	
	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU
Cráneo	-	-	2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandíbula	1,5	42,86	1,5	75,0	0,5	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Diente	1,16	33,14	0,57	28,5	0,06	12,0	0,02	33,30	0,03	6,0	0,06	6,0	-	-
Incisivo	0,5	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canino	3,5	100	1	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Premolar	0,92	26,29	0,75	37,5	-	-	0,06	100	0,08	16,0	0,17	17,0	-	-
P2 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dp2 inferior	0,5	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3 inferior	2	57,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4 inferior	1	28,57	1	50,0	-	-	-	-	0,5	100	1	100	-	-
dp4 inferior	0,5	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dp4 superior	0,5	14,29	1	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P2 superior	1	28,57	1,5	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3 superior	-	-	1	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molar	1,08	30,86	0,58	29,0	0,17	34,00	-	-	-	-	0,33	33,0	-	-
M1 inferior	1,5	42,86	0,5	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M2 inferior	2	57,14	1	50,0	0,5	100	-	-	-	-	0,5	50,0	-	-
M3 inferior	0,5	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	50,0	-	-
M1 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M2 superior	0,5	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M3 superior	1	28,57	1,5	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escápula	0,5	14,29	0,5	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esternón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero	0,5	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	100
Radio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	50,0	-	-
Metacarpo	0,5	14,29	0,5	25,0	-	-	-	-	0,5	100	-	-	-	-
Coxal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fémur	0,5	14,29	-	-	-	-	-	-	0,5	100	-	-	-	-
Tibia	0,5	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	50,0	-	-
Metatarso	0,5	14,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metapodio	0,25	7,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sesamoideo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpal	0,08	2,29	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	8,0	-	-
Tarsal	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	16,00	-	-	-	-
Falange	-	-	-	-	0,04	8,00	-	-	-	-	-	-	0,04	8,0
1ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	26,0
2ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 24. Valores del MAU y del %MAU para los ungulados de talla media y pequeña.

La marmota y el conejo muestran una evidente infrarrepresentación de los elementos esqueléticos. Las aves también tienen escasa cantidad de elementos representados, aunque con valores algo altos (Tabla 25) y en las tortugas solo sobresalen las placas, con un valor de 100 en el %MAU.

Part. Anat.	<i>M. marmota</i>		<i>O. cuniculus</i>		Testudines		Ave	
	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU
Cráneo	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandíbula	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebra	-	-	-	-	-	-	-	-
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-
Escápula	-	-	-	-	-	-	-	-
Esternón	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero	-	-	-	-	-	-	0,5	100
Radio	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpo	-	-	-	-	-	-	-	-
Coxal	-	-	-	-	0,5	21,50	-	-
Fémur	-	-	-	-	0,5	21,50	-	-
Tibia	-	-	-	-	-	-	0,5	100
Metatarso	-	-	-	-	-	-	-	-
Metapodio	-	-	0,05	100	-	-	-	-
Placa	-	-	-	-	2,32	100	-	-
Carpal	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsal	-	-	-	-	-	-	-	-
Falange	0,02	40,0	-	-	-	-	-	-
1º	-	-	-	-	-	-	-	-
2º	0,05	100	-	-	-	-	-	-
3º	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 25. Valores del MAU y %MAU para los taxones de talla muy pequeña.

Respecto a los carnívoros, *Crocota crocuta* es el taxón que muestra valores más altos, especialmente en la sección craneal (Figura 36). No aparece representada la sección axial ni los huesos largos, salvo el metacarpo con valores bajos. Por su parte, los huesos compactos tienen valores medio-bajos.

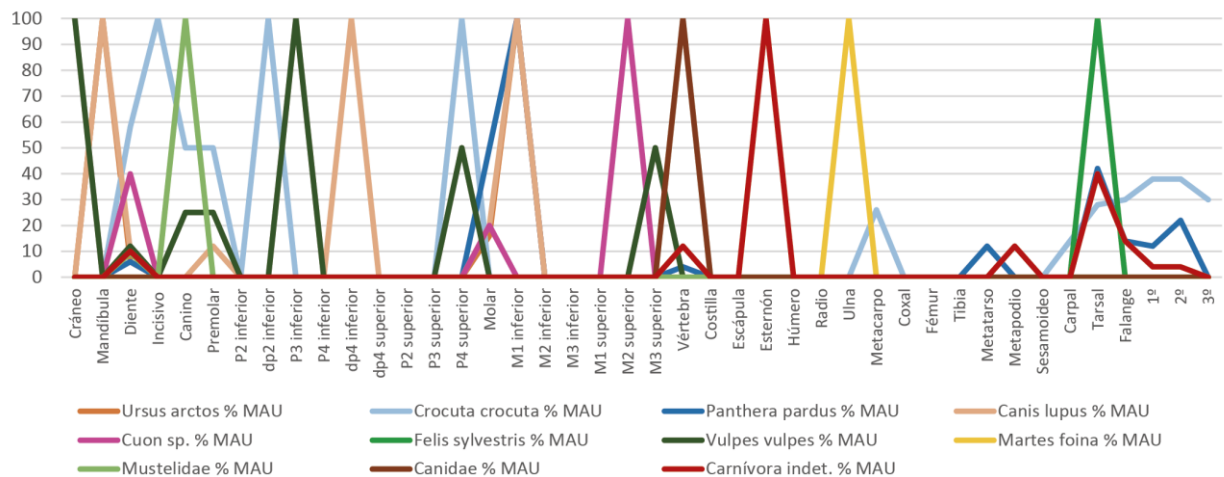


Figura 36. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los carnívoros documentados en el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.

Ursus arctos, *Canis lupus*, *Cuon sp.*, *Vulpes vulpes*, los mustélidos y canidos indet. también muestran el valor de 100 de %MAU en la sección craneal. *Martes foina* y *Felis sylvestris* están claramente infrarrepresentados (Tabla 26), con solo un hueso largo y un tarso respectivamente.

La pantera muestra mayor variabilidad de datos, pues aparecen representados más cantidad de elementos. Al igual que la mayor parte de los carnívoros, tiene los valores más altos en la sección craneal (M1 inferior). Muestra valores muy bajos en el esqueleto axial, representado por las vértebras, y algo más altos en los huesos compactos, especialmente los tarsos.

Part. Anat.	<i>Ursus arctos</i>		<i>Crocuta crocuta</i>		<i>Panthera pardus</i>		<i>Canis lupus</i>		<i>Cuon sp.</i>		<i>F. sylvestris</i>		<i>Vulpes vulpes</i>		<i>Martes foina</i>		Mustelidae		Canidae		Carnívora indet.	
	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU
Cráneo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandíbula	0,5	100	-	-	-	-	0,5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diente	0,03	6,00	0,29	58,00	0,03	6,00	0,05	10,00	0,02	40,00	-	-	0,12	12,00	-	-	0,07	9,30	-	-	0,05	10,00
Incisivo	-	-	0,5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canino	-	-	0,25	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	25,00	-	-	0,75	100	-	-	-	-
Premolar	-	-	0,25	50,00	-	-	0,06	12,00	-	-	-	-	0,25	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-
P2 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dp2 inferior	-	-	0,5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-
P4 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dp4 inferior	-	-	-	-	-	-	0,5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dp4 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P2 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4 superior	-	-	0,5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Molar	0,08	16,00	-	-	0,25	50,00	0,1	20,00	0,1	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M1 inferior	0,5	100	-	-	0,5	100	0,5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M2 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M3 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M1 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M2 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M3 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebra	-	-	-	-	0,02	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	100	0,06	12,00	-
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escápula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esternón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	100
Húmero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	100	-	-	-	-	-	-
Metacarpo	-	-	0,13	26,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coxal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fémur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarso	-	-	-	-	0,06	12,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metapodio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	12,00
Sesamoideo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpal	-	-	0,07	14,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsal	-	-	0,14	28,00	0,21	42,00	-	-	-	-	0,7	100	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	40,00
Falange	-	-	0,15	30,00	0,07	14,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	14,00
1º	-	-	0,19	38,00	0,06	12,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	4,00
2º	-	-	0,19	38,00	0,11	22,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	4,00
3º	-	-	0,08	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 26. Valores del MAU y %MAU para los carnívoros del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.

Finalmente, los carnívoros indeterminados tienen el valor más alto en la zona axial, con el valor de 100 de %MAU en el esternón (Fig. 36). El resto de los valores son muy bajos y solo en el caso de los tarsos alcanzan el 40% de %MAU.

Los valores de MAU y % MAU para las diferentes tallas de peso se muestran en la siguiente tabla.

Part. Anat.	Muy grande		Grande		Media		Pequeña		Muy pequeña	
	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU
Cráneo	-	-	1	59,80	2	59,17	-	-	1	40,00
Mandíbula	0,5	50,00	0,5	29,90	3	88,76	0,5	25,00	-	-
Diente	0,17	17,00	0,17	10,20	0,19	5,62	0,09	4,50	0,17	6,80
Incisivo	1	100	1,67	100	0,88	26,04	1,33	66,50	-	-
Canino	-	-	0,25	15,00	3,38	100	0,5	25,00	1	40,00
Premolar	0,42	42,00	0,5	30,00	1,42	42,01	0,67	33,50	0,67	26,80
Molar	0,58	58,00	1	59,80	2	59,17	0,58	29,00	-	-
Placa	-	-	-	-	-	-	-	-	2,32	92,80
Vértebra	0,02	2,00	0,04	2,40	0,06	1,78	0,12	6,00	0,06	2,40
Costilla	-	-	0,15	9,00	1,07	31,66	0,77	38,50	0,08	3,20
Escápula	0,5	50,00	-	-	1	29,59	0,5	25,00	0,5	20,00
Esternón	-	-	-	-	0,5	14,79	-	-	-	-
Húmero	-	-	1,5	89,80	1	29,59	1	50,00	1	40,00
Radio	-	-	1	59,80	1,5	44,38	2	100	-	-
Ulna	-	-	-	-	1,5	44,38	0,5	25,00	0,5	20,00
Metacarpo	0,14	14,00	0,5	29,90	2	59,17	1	50,00	-	-
Coxal	-	-	-	-	0,5	14,79	0,5	25,00	0,5	20,00
Fémur	-	-	1,5	89,80	0,5	14,79	1	50,00	2,5	100
Tibia	0,5	50,00	1	59,80	2	59,17	0,5	25,00	1	40,00
Metatarso	-	-	1	59,80	2	59,17	0,5	25,00	-	-
Metapodio	-	-	1	59,80	3	88,76	0,75	37,50	0,1	4,00
Sesamoides	-	-	0,02	3,34	-	-	-	-	-	-
Carpal	0,1	10,00	0,03	1,80	0,17	5,03	0,17	8,50	-	-
Tarsal	0,2	20,00	0,03	1,80	0,6	17,75	0,1	5,00	0,2	8,00
Falange	0,07	7,00	0,34	20,30	0,5	14,79	0,33	16,50	0,1	4,00

Tabla 27. Valores del MAU y %MAU para las diferentes tallas del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.

La talla de peso muy grande es la peor representada esqueléticamente. La parte craneal tiene valores algo más altos que el resto, destacando los molares y premolares. En la sección axial la escápula alcanza el 50% de %MAU, aunque las vértebras tienen un valor muy bajo. La sección apendicular también está representada por valores bastante bajos, excepto la tibia.

La talla grande presenta valores altos en casi todas las secciones, especialmente en el esqueleto craneal y apendicular, aunque en esta última sección los huesos compactos tienen valores muy bajos (Tabla 27). Por su parte, el esqueleto axial muestra valores muy bajos.

La talla media es la que mejor representación tiene, con casi todos los elementos presentes. Alcanza el valor de %MAU de 100 en los caninos, siendo la parte craneal la mejor representada de todo el esqueleto. Le sigue de cerca la sección apendicular, con valores medio-altos en casi todos los huesos largos (Fig. 37), salvo el fémur (%MAU=14,79%). Finalmente, el esqueleto axial tiene valores medio-bajos para las

costillas y escápulas, mientras que el resto de los elementos de esta sección tienen porcentajes más bajos.

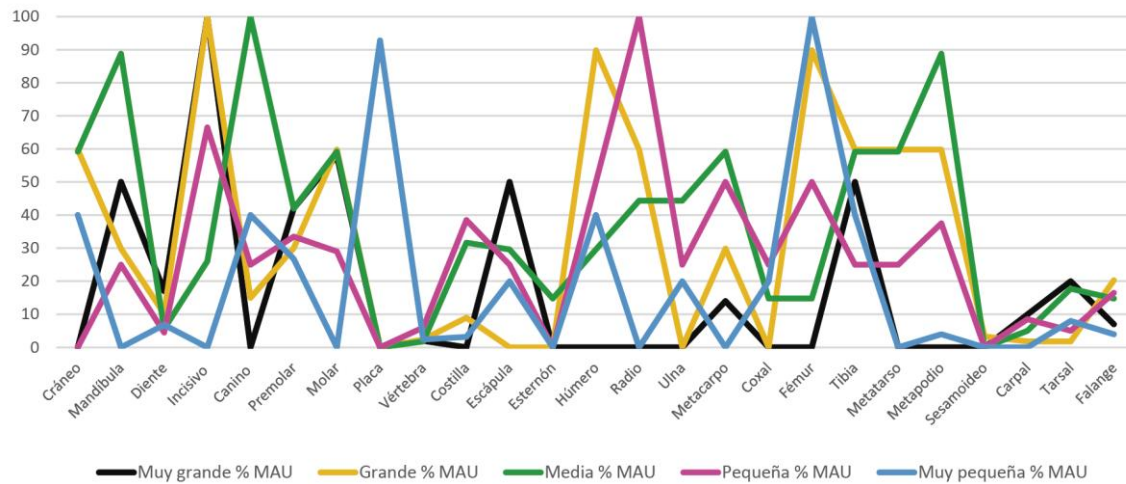


Figura 37. Distribución del %MAU para cada una de las tallas del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.

La talla pequeña también tiene gran parte de los elementos presentes, aunque la mayoría tienen valores medio-bajos (Tabla 27). El esqueleto axial es el peor representado, seguido del craneal y apendicular, en el que los radios tienen el valor de 100 de %MAU.

La talla muy pequeña muestra una representación generalmente baja, aunque los fémures y placas se desmarcan del resto con 100 y 92,80 de %MAU respectivamente.

De forma general, se puede apreciar una baja representación del esqueleto axial, lo cual concuerda con los datos proporcionados por el NISP y MNE. En la sección apendicular están los huesos largos mejor representados, mientras que los huesos compactos están generalmente infrarrepresentados. El porcentaje del esqueleto craneal es el más elevado, aunque hay que señalar la sobrerrepresentación al incluir las piezas dentales aisladas como elementos per se. Cuando solo se tiene en cuenta el %MAU de "diente", la sección craneal muestra valores inferiores al esqueleto apendicular (Fig. 38).

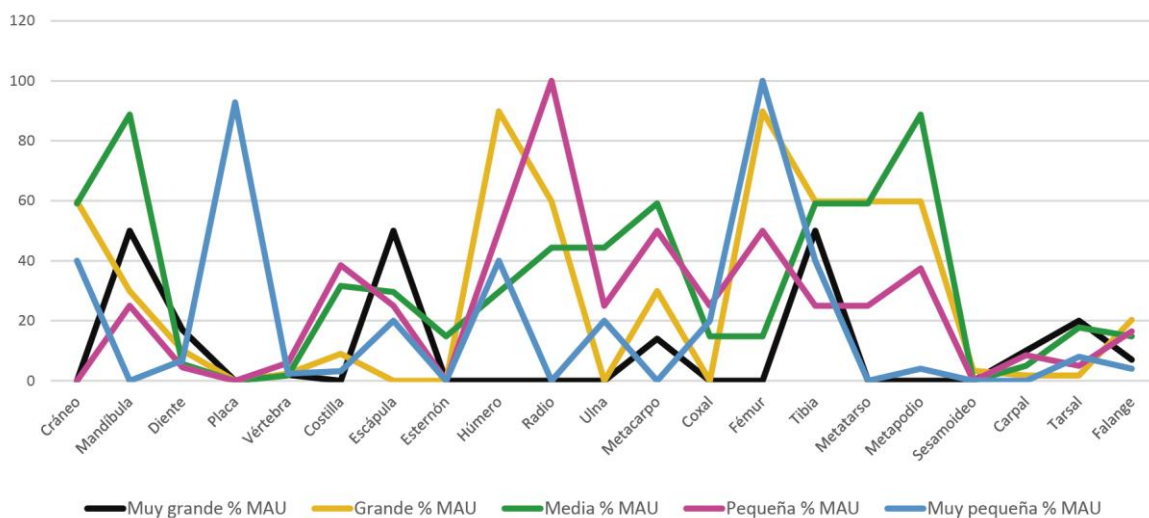


Figura 38. Distribución del %MAU para cada una de las tallas del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta teniendo en cuenta los dientes aislados en conjunto.

6.3.2.2. Fragmentación de la muestra

Si atendemos a la intensidad de la fracturación, en este nivel el 55,19% de los restos miden menos de 3 centímetros y el 30% entre 3 y 5 cm (Tabla 28). Estos datos muestran una elevada fragmentación de los huesos largos, con solo cerca del 15% de la muestra superando los 5 centímetros. El estudio de los paños de fractura en las diáfisis muestra que el 91% de ellas fueron fracturadas en fresco (Tabla 29), siendo un tipo de fractura identificada especialmente en fémures y radios. También se han observado fracturas en seco y diagenéticas.

Medidas	Nivel Y	
	NR	%
<3 cm	798	55,19
3-5cm	434	30,01
5-10cm	163	11,27
>10cm	51	3,53
Total	1446	100

Parte anát.	Fracturación Nivel Y		
	Fresco	Seco	Total
Húmero	9		9
Fémur	15	2	17
Radio	16		16
Ulna	1		1
Tibia	8		8
Metacarpo	5		5
Metatarso	7	1	8
Metapodo	8	2	10
Indet.	115	13	128
Total general	184	18	202

Long. resp. Diaf.	Grado circunferencia Nivel Y				
	1	2	3	4	Total
1	271	43	2	2	318
2	39	3	1		43
3	3	4			7
4	2	2			4
Total	315	52	3	2	372

Tabla 28. A. Intensidad de la fracturación de los restos óseos. Tabla 29. B. Tipo de fracturación de los huesos largos del nivel Y. Tabla 30. C. Número de Restos del nivel Y teniendo en cuenta la longitud de la diáfisis y su grado de circunferencia respecto al total original.

En lo relativo al grado de circunferencia que mantienen las diáfisis y a su longitud respecto al tamaño original del hueso largo completo, el 72,85% de las diáfisis (n=271) son inferiores el 25% en ambos casos (Tabla 30). En segundo lugar y con un porcentaje muy alejado (11,56%), se encuentran los restos cuya circunferencia conservada está entre el 25-50% respecto al total y cuya longitud es inferior al 25% del hueso original. Llama la atención, por un lado, que solo cinco fragmentos de diáfisis conserven más del 50% de circunferencia, de los cuales dos la conservan por completo, pero con solo menos del 25% de longitud. Por otro, aunque se vislumbraba con la intensidad de fracturación del conjunto, destaca que únicamente 4 restos mantienen casi por completo la longitud original del hueso largo.

La alta tasa de huesos menores de 3cm y con menos del 25% tanto de grado de circunferencia como de longitud total respecto al total de los huesos, confirma la alta fracturación del conjunto.

Por su parte, solo se han observado 25 restos con presencia de muescas o *notches* en todo el conjunto, fruto de la fracturación en fresco de los huesos largos. Mediante el análisis en detalle de estas alteraciones se han documentado hasta 32 muescas diferentes (Fig. 39), de las cuales 8 son de tipo A (25%), 3 de tipo B (9%), 4 de tipo C (12%), 4 de tipo D (13%) y 13 de tipo E (41%).

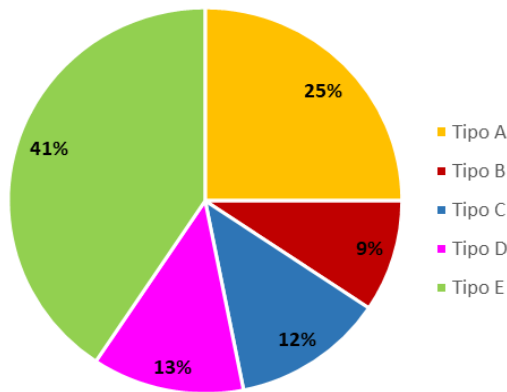


Figura 39. Cantidad de muescas de cada tipo analizadas en el nivel Y.

19 de las muescas se han observado en fragmentos de diáfisis indeterminadas, pero los 18 restantes se han documentado en todos los huesos largos: húmero (muescas=1), fémur (muescas=6), radio (muescas=3), tibia (muescas=4), metacarpo (muescas=2) y metatarso (muescas=2). Además, en 6 casos se ha podido identificar la zona exacta en la que se encuentran los notches. En el radio se observa una muesca en la cara craneal y caudal, mientras que en el fémur cuenta con dos muescas en la

cara caudal. En la tibia se ven en la cara caudal, distribuidas en la parte distal de la diáfisis, y en el metacarpo en la craneal.

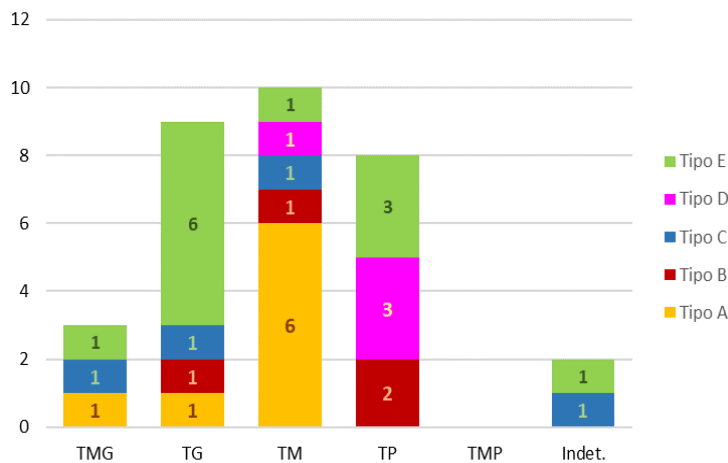


Figura 40. Gráfico de barras acumuladas con el número de muescas por cada tipo analizado según el grupo de peso.

Si se analiza teniendo en cuenta los grupos de peso, todas las tallas, excepto la muy pequeña, presentan muescas (Fig. 40). Así mismo, se observan dos muescas presentes en restos que no han podido ser atribuidos a un grupo de peso concreto. A nivel taxonómico, solo 5 restos han sido identificados. De ellos, 1 es de bovino y 4 son de ciervo.

6.3.2.3. Alteraciones tafonómicas

A nivel taxonómico, los herbívoros recuperados en el nivel Y muestran una preservación de las superficies óseas buena y regular. Solo el 5,11% de ellos presentan meteorización en el estadio 1-2, afectando a los restos de proboscídeos, bovinos, ciervos y gamos, mientras que el 1,15% de los casos con mayor alteración (estadios 3, 4 y 5) no se puede determinar taxonómicamente. El 73,98% de los fragmentos muestran óxidos de manganeso. Aunque la mayoría de los taxones presentados en esta tabla se ven afectados (Tabla 31), los restos de bovino, équido indeterminado, ciervo, gamo, cabra y tortuga muestran mayor variedad en cuanto al grado de afección por óxidos de manganeso.

La acción física del agua ha generado pérdida de la superficie externa y de la cortical en el 19,60% de los restos de herbívoros, pulido en el 22,57%, y redondeado en el 35,75%, en ambos casos predominando las alteraciones en grado 1, aunque también son abundantes los restos con estadios más avanzados. Todos los taxones muestran

evidencias de haber sufrido estas alteraciones excepto *Equus ferus*, *Equus hydruntinus* y *Sus scrofa*. Esto puede estar relacionado con la representación de estos animales en el conjunto por piezas dentales (tabla 14 NISP), las cuales son más resistentes a las alteraciones.

En casi la mitad del conjunto (44,48%) se han registrado concreciones calcáreas (Lámina 1), deteriorando las corticales y pudiendo llegar a enmascarar procesos tafonómicos y alteraciones presentes en la superficie ósea, como las marcas de corte o de diente (Yravedra, 2006). Este proceso afecta a más de la mitad de los restos de bovinos, équidos indeterminados, *Dama dama* y *Capra* sp. Paralelamente, el roce de partículas sedimentarias sobre la superficie ósea ya sea por pisoteo o por el de una matriz abrasiva, genera marcas de *trampling* documentadas en el 3,13% de la muestra, en restos de *Bos/Bison*, *Equus* sp. y *Cervus elaphus*. Además, todos los taxones, excepto *Rupicapra rupicapra*, muestran marcas bioquímicas dejadas por pequeños microorganismos y los ácidos presentes en las raíces de las plantas (58,48%).

En cuando a las alteraciones de origen antrópico, la única evidencia se observa en 3 restos (0.49%) con marcas de percusión (Tabla 31), derivadas de la fracturación intencional de los huesos largos para la obtención del contenido medular. Estas marcas afectan principalmente a los ciervos, observadas en la diáfisis de un metacarpo y de un metatarso.

La actividad dejada por los carnívoros es bastante más elevada que la de origen antrópico, afectando a todos los taxones salvo los animales de talla muy grande (proboscídeos y rinoceronte) y la marmota (Tabla 31). La evidencia más abundante son las marcas de diente (Lámina 3), observadas en el 21,09% (n=128). La pérdida del tejido óseo por *furrowing* o mordisqueo, está presente en el 14,50% de los herbívoros, más concentrado en los équidos indeterminados, conejos y cabras, aunque presente también en bovinos, ciervos y gamos. Las evidencias de digestión (Lámina 4) dejadas por los ácidos gástricos en el 7,58% de los herbívoros se concentran en los corzos y cérvidos indeterminados. De igual modo, se han documentado alteraciones producidas por los efectos de las enzimas salivares, presentes en el 2,14% de los huesos (bovinos, cabra y ave).

Por su parte, los restos de los carnívoros muestran una preservación de la cortical principalmente regular. Asimismo, mientras ningún resto se ha visto afectado por la meteorización, el 87,88% presenta óxidos de manganeso. Aunque todos los taxones presentados en esta tabla se ven afectados (Tabla 32), los restos de hiena, leopardo y carnívoro indeterminado muestran mayor variedad en cuanto al grado de afección por óxidos de manganeso.

El 33,33% de los restos de carnívoro ha sido alterado por la acción física del agua. Pese a ello, solo el 25,76% presenta evidencias de redondeo en su primer estadio y el 36,36% de pulido en grado 1 y 2. Todos los taxones muestran evidencias de haber sufrido algún tipo de alteración relacionada con la acción del agua y el transporte, salvo el cuón, representado en el conjunto por piezas dentales, y el zorro (Tabla 32).

	<i>Ursus arctos</i>		<i>Crocuta crocuta</i>		<i>Panthera pardus</i>		<i>Canis lupus</i>		<i>Cuon sp.</i>		<i>Felis sylvestris</i>		<i>Vulpes vulpes</i>		<i>Martes foina</i>		Mustelidae		Canidae indet.		Carnívora indet.		Total			
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%		
Cortical	5											1	14,29							1	6,25	2	3,03			
	4		3	14,29	1	10					1	100								3	18,75	9	13,64			
	3	1	50	5	23,81	4	40	1	33,33										1	100	8	50	20	30,30		
	2			3	14,29	3	30														2	12,50	8	12,12		
	1												1	14,29									1	1,52		
	0																									
Weathering	0	2	100	21	100	10	100	3	100	1	100	1	100	7	100	1	100	3	100	1	100	16	100	66	100	
	1-2																									
	3-5																									
Manganeso	Ausente			1	4,76	2	20							3	42,86			1	33,33					7	10,61	
	Aislado	2	100	8	38,10	7	70	1	33,33					3	42,86			2	66,67	1	100	8	50	32	48,48	
	Concentrado			11	52,38	1	10	1	33,33	1	100	1	14,29									7	43,75	23	34,85	
	Generalizado			1	4,76											1	100					1	6,25	3	4,55	
	Completo																									
Óxido																										
Agua	1	50	7	33,33	8	80					1	100							1	100	4	25	22	33,33		
Redondeo	1	1	50	5	23,81	4	40								1	100			1	100	5	31,25	17	25,76		
	2																									
	3																									
Pulido	1			4	19,05	3	30	1	33,33						1	100	1	33,33					7	43,75	17	25,76
	2	1	50	1	4,76	3	30					1	100									1	6,25	7	10,61	
	3																									
Abrasión															1	100							1	1,52		
Concreción	1	50			9	90	1	33,33	1	100		3	42,86	1	100			1	100				17	25,76		
Tramplng											1	100										2	12,50	3	4,55	
Bioquímicas	1	50	16	76,19	7	70	2	66,67	1	100	1	100	3	42,86	1	100	2	66,67	1	100	9	56,25	44	66,67		
M. Corte																										
M. Percusión																										
M. Dientes	1	50	2	9,52	4	40	1	33,33				1	14,29	1	100								10	15,15		
M. Roedor														1								3		5	7,58	
Furrowing																										
Gnawing			1	4,76											1	100						1	6,25	3	4,55	
Digestivas																						2	12,50	2	3,03	
NR Total	2	100	21	100	10	100	3	100	1	100	1	100	7	100	1	100	3	100	1	100	16	100	66	100		

Tabla 32. Análisis de las alteraciones tafonómicas de los carnívoros del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.

Cerca del 26% de los restos presentan concreciones calcáreas, aunque no se ven afectadas las hienas, el gato silvestre, los mustélidos y los carnívoros indeterminados. Por su parte, solo se han registrado tres restos con marcas de *trampling*, dos de ellos de carnívoros indeterminados y uno de *Felis sylvestris*. Frente a este pequeño porcentaje, las alteraciones bioquímicas han alterado el 66,67% de los restos, procedentes de todos los taxones.

No se ha observado ningún tipo de alteración antrópica sobre estos elementos, aunque sí se han documentado algunos restos de oso, hiena, leopardo, lobo, zorro, garduña y carnívoro indeterminado con marcas de dientes (Tabla 32) derivada de la actividad de carnívoros. El chupeteo se ha documentado en un resto de hiena y otro de garduña, mientras que la digestión solo se ha visto en dos restos de y carnívoro indeterminado. Los roedores también han alterado la muestra (7,58%), dejando marcas sobre restos de carnívoros indeterminados, zorro y garduña.

Si analizamos las alteraciones observadas en los restos del nivel Y según los grupos de peso, la preservación de las corticales tiende a ser regular en general, aunque llama la atención que entorno al 30% de los restos de talla grande, media y pequeña tienen peor preservación. La meteorización solo modifica una décima parte del conjunto. Todas las tallas presentan, en mayor o menor porcentaje, fracturas y lascados propios de los estadios 1 y 2, mientras que solo la talla grande, media y pequeña (Tabla 33)

presentan las alteraciones propias de todos los estadios 3, 4 y 5, que van en aumento hasta llegar a colapsar el hueso.

		Muy grande		Grande		Media		Pequeña		Muy pequeña		Indet.		Total	
		NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
Cortical	5	1	1,8	5	2,27	9	2,41	9	2,62	6	3,47			30	2,07
	4	3	5,5	18	8,18	72	19,30	79	22,97	83	47,98	22	7,83	277	19,16
	3	18	32,7	43	19,55	83	22,25	67	19,48	55	31,79	29	10,32	295	20,40
	2	5	9,1	38	17,27	53	14,21	62	18,02	12	6,94	31	11,03	201	13,90
	1	6	10,9	44	20,00	52	13,94	69	20,06	4	2,31	58	20,64	233	16,11
Weathering	0	4	7,3	22	10,00	31	8,31	31	9,01		0,00	71	25,27	159	11,00
	0	44	80,0	180	81,82	342	91,69	325	94,48	172	99,42	252	89,68	1315	90,94
	1-2	11	20,0	34	15,45	26	6,97	17	4,94	1	0,58	22	7,83	111	7,68
Manganeso	3-5			6	2,73	5	1,34	2	0,58			7	2,49	20	1,38
	Ausente	18	32,7	37	16,82	81	21,72	62	18,02	28	16,18	74	26,33	300	20,75
	Aislado	30	54,5	121	55,00	186	49,87	176	51,16	102	58,96	142	50,53	757	52,35
	Concentrado	4	7,3	44	20,00	79	21,18	66	19,19	26	15,03	44	15,66	263	18,19
	Generalizado	3	5,5	17	7,73	25	6,70	14	4,07	14	8,09	19	6,76	92	6,36
Completo			1	0,45	2	0,54	3	0,87	3	1,73	2	0,71	11	0,76	
Óxido												1	0,36	1	0,07
Agua												68	24,20	499	34,51
Redondeo	1	22	40,0	68	30,91	115	30,83	104	30,23	22	12,72	73	25,98	404	27,94
	2	10	18,2	60	27,27	57	15,28	44	12,79	7	4,05	43	15,30	221	15,28
	3	2	3,6	10	4,55	16	4,29	12	3,49	1	0,58	24	8,54	65	4,50
Pulido	1	15	27,3	52	23,64	101	27,08	77	22,38	17	9,83	45	16,01	307	21,23
	2	11	20,0	34	15,45	41	10,99	35	10,17	8	4,62	28	9,96	157	10,86
	3			3	1,36	5	1,34	13	3,78	3	1,73	7	2,49	31	2,14
Abrasión			1	0,45	1	0,27	3	0,87	1	0,58	1	0,36	7	0,48	
Concreción	40	72,7	153	69,55	245	65,68	209	60,76	45	26,01	161	57,30	853	58,99	
Trampling	7	12,7	16	7,27	34	9,12	28	8,14	6	3,47	9	3,20	100	6,92	
Bioquímicas	37	67,3	134	60,91	235	63,00	208	60,47	132	76,30	102	36,30	848	58,64	
M. Corte	1	1,8	5	2,27	1	0,27								7	0,48
M. Percusión			2	0,91	4	1,07	1	0,29			1	0,36	8	0,55	
Muecas	3	5,5	7	3,18	9	2,41	5	1,45			1	0,36	25	1,73	
M. Dientes	13	23,6	67	30,45	100	26,81	123	35,76	19	10,98	81	28,83	403	27,87	
M. Roedor			2	0,91		0,00		0,00						2	0,14
Furrowing	10	18,2	54	24,55	73	19,57	84	24,42	13	7,51	57	20,28	291	20,12	
Chupeteo	1	1,8	10	4,55	16	4,29	10	2,91	2	1,16	8	2,85	47	3,25	
Digestivas	1	1,8	15	6,82	27	7,24	47	13,66			39	13,88	129	8,92	
NR total		55	100	220	100	373	100	344	100	173	100	281	100	1446	100

Tabla 33. Análisis de las alteraciones tafonómicas según el grupo de peso.

En este nivel, el agua ha afectado a la cortical en el 34,51% de los restos, superando el 40% en las tallas muy grande, grande y media. Más de tres cuartas partes del conjunto se han visto afectadas por disolución por óxidos de manganeso (77,66%), y el 47,72% están redondeados (Lámina 2). Entre los restos afectados por esta última alteración, aunque predominan las alteraciones leves, cabe destacar que en el 15,28% y 4,50% de los restos se han observado modificaciones propias de grado 2 y 3 respectivamente. Un caso similar puede verse con el pulido, presente en el 34,23% de la muestra total y destacando el primer y segundo estadio (Tabla 33).

En lo que respecta a las alteraciones de origen biológico, más del 60% de cada uno de los grupos de peso presenta marcas bioquímicas. Por su parte, se han podido identificar 403 huesos con alguna marca de dientes, suponiendo el 27,87% de la muestra total y afectando a todas las tallas de animales. Además de las marcas de diente, destaca la pérdida de tejido esponjoso en forma de *furrowing*, sobre todo en la talla grande y pequeña. El chupeteo se observa de manera similar en todos los grupos,

por debajo del 5%, mientras que el digerido de los restos se concentra, de mayor a menor, en la talla pequeña, media y grande.

		Nivel Y		
		NR	MD	%
Muy pequeña	0 (0-10kg)	173	19	10,98
Pequeña	1 (10-50kg)	344	123	35,76
Mediana	2 (50-125kg)	85	31	36,47
	3a (125-200kg)	288	69	23,96
Grande	3b (200-500kg)	19	7	36,84
	4 (500-800kg)	201	60	29,85
Muy grande	5 (>800kg)	55	13	23,64
Indet.		281	81	28,83

Tabla 34. Restos con marcas de diente por cada grupo de peso del nivel Y.

Si se tienen en cuenta las tallas, los animales con más evidencia de marcas de diente en proporción a la muestra son los de talla grande (Tabla 34), con el 66,49% de los restos alterados. Le sigue de cerca la talla mediana (60,43%). Los animales pequeños y muy grandes muestran un porcentaje bastante alto de restos con marcas de diente, aunque se alejan bastante de los grupos mencionados anteriormente.

Finalmente, los menos afectados son los animales cuyo peso es inferior a 10 kg, superando apenas el 10% de restos con modificaciones por carnívoros.

Finalmente, la acción antrópica observable en forma de marcas de corte (Lámina 5) y de percusión se ha documentado en el 0,48% y 0,55% de la acumulación respectivamente. Mientras las marcas de corte aparecen principalmente en restos de animales de talla grande (n=5), las marcas de percusión se centran en la talla media (Tabla 33). El número de marcas de corte oscila entre 1 y 4 por resto y se han identificado seis casos como incisiones y uno como raspado. Están presentes en las diáfisis del esqueleto apendicular, además de en un resto axial indeterminado, por lo que pueden relacionarse el consumo de carne.

Un aspecto para señalar es que la mayor parte de los restos con alteraciones antrópicas (71,43% de los restos con marcas de corte y 75% de los huesos con marcas de percusión) muestran evidencias de redondeo y pulido en grado 1 y 2. Por otro lado, entre los 397 restos en los que se han identificado alteraciones producidas por los carnívoros, el 61,71% (n=245) tienen evidencias de redondeo en grado 1, 2 y 3, y el 30,48% (n=121) están pulidos.

El elevado porcentaje de alteraciones por carnívoros ha favorecido poder llevar a cabo un análisis más detallado de este tipo de modificaciones.

La actividad de los carnívoros ha sido registrada en el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta a través de la presencia de restos con marcas producidas por estos agentes. Se han identificado 403 fragmentos con alguna de estas evidencias, lo cual supone el 27,87% de la muestra total.

Alteración	NR	%
Surco	53	10,29
Fosa	38	7,38
Perforación	1	0,19
Mordisqueo	286	55,53
Digestión	129	25,05
Vaciado	1	0,19
Cilindro	7	1,36

Se han documentado todo tipo de alteraciones (Tabla 35), entre las cuales el mordisqueo o *furrowing* destaca por ser la alteración más abundante, seguido por las evidencias de

Tabla 35. Número de restos con alteraciones de carnívoros y su porcentaje frente a las otras modificaciones de carnívoros.

digestión. Por su parte, las perforaciones, cilindros y vaciados son muy fortuitos.

Cuando se analizan las marcas de carnívoro desde el punto de vista taxonómico y de talla, se ve cierta variedad. En general, la sección craneal es la menos afectada del conjunto, tanto por taxones como por tallas. No obstante, *Canis lupus* y *Ursus arctos* muestran este tipo de alteraciones únicamente en esta parte del esqueleto. El esqueleto apendicular es el más afectado en ambos casos (Tabla 36 y 37). Los bovinos (n=20) y los carnívoros indeterminados (n=8) son los taxones que más restos tienen con marcas, principalmente en las falanges. Este elemento también es el más afectado en los animales de talla grande y pequeña (Tabla 37), mientras que en los de talla media son las costillas y las placas en la talla muy pequeña.

Para intentar detallar más a la actividad de los carnívoros, se ha medido en milímetros todos aquellos surcos y fosas que presentaban una morfología que permitiera su medición. Este análisis ha evidenciado fosas con un diámetro que oscila entre 0,3 y 8 mm, al igual que surcos de 1-28 mm de largo y 0,3-7,3 mm de ancho. Las grandes dimensiones registradas permiten afirmar la presencia de un carnívoro de talla media-grande actuando sobre la muestra.

Elemento	Bov.	C. l.	C. sp.	C. c.	C. in.	C. e.	Cr. cr.	D. d.	E. sp.	M. f.	O. c.	P. p.	R. r.	U. a.	V. v.	Test.	Ave	Tx. In.
Asta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Craneo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Mandíbula	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23
Escápula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Pelvis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Placa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Vértebra	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	6
Falange	7	-	-	-	4	-	2	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	5
Fémur	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	7
Húmero	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	6
Radio	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Tibia	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpo	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Metatarso	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Metapodio	2	-	1	-	2	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	5
Carpo	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Tarso	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
Indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	246

Tabla 36. Número de elementos por taxón con alteraciones producidas por carnívoros.

Otro aspecto característico es la acción de los ácidos gástricos sobre los restos durante el proceso de digestión. En el nivel Y se han documentado 129 restos con evidencias de digestión procedentes de animales de todos los grupos de peso, salvo de animales inferiores a 10 kg: 49 de talla pequeña, 25 de talla media, 15 de talla grande, 1 de talla muy grande y 39 de talla indeterminada.

Elemento	TMG	TG	TM	TP	TMP	Ta. In.
Asta	-	-	1	-	-	1
Craneo	-	-	3	1	-	2
Mandíbula	2	2	2	2	-	-
Costilla	-	3	8	12	-	-
Escápula	-	-	-	1	1	-
Pelvis	-	-	-	-	1	-
Placa	-	-	-	-	3	-
Vértebra	-	2	3	3	-	-
Falange	2	6	3	9	1	1
Fémur	-	4	-	3	2	-
Húmero	-	3	3	3	1	-
Radio	-	1	6	3	-	-
Tibia	-	1	2	5	2	-
Ulna	-	-	-	-	1	-
Metacarpo	1	1	2	1	-	-
Metatarso	-	2	1	2	-	-
Metapodio	1	2	3	8	1	-
Carpo	-	1	1	3	-	-
Tarso	1	1	1	1	1	1
Indet.	5	37	56	68	5	76

Tabla 37. Número de elementos por taxón con alteraciones producidas por talla de peso.

A nivel taxonómico solo se han podido identificar cinco taxones: bovinos (n=3), corzo (n=2), carnívoro indeterminado (n=2), ciervo (n=1) y rebeco (n=1). Además, se observa gran variedad en el tamaño de los restos, documentando 63 restos que miden entre 20-29mm, 40 entre 30-39mm, 8 entre 40-49mm, 3 entre 50-59mm, 1 entre 60-69mm, 4 entre 120-149mm y 10 que miden <20mm. Como se puede ver en base a los datos presentados, el registro podría haber sido alterado por un carnívoro de talla media-grande.

Por otro lado, es interesante analizar la relación entre los huesos axiales y apendiculares y la relación entre fémures y tibias siguiendo la metodología de Domínguez-Rodrigo y Organista (2007) (Tabla 38).

En primer lugar, se ha calculado la ratio entre el esqueleto axial y el apendicular para las diferentes tallas de peso. La talla muy grande, grande y media presentan valores bastante cercanos al 0, alejándose bastante de aquellos en torno a 4,25 que podrían relacionarse con una buena representación del esqueleto axial en el conjunto. De esta forma, los resultados de la primera ratio podrían relacionarse con una destrucción ósea bastante acentuada.

	Axial-Apendicular			Fémur-Tibia		
	MNE axial	MNE apend.	Ratio	MNE fémur	MNE tibia	Ratio
TMG	1	4	0,25	0	1	0,00
TG	3	16	0,19	3	3	1,00
TM	13	27	0,48	2	4	0,50
TP	21	29	0,72	5	3	1,67

Tabla 38. Valores de MNE y ratios calculadas de acuerdo con Domínguez-Rodrigo y Organista (2007).

La ratio entre los fémures y tibias que componen la muestra hay que tomarla con precaución para la talla pequeña, media y grande, pues se han documentado marcas de percusión derivadas de la actividad antrópica sobre algunos restos de estos grupos de peso. Se presentan dos grupos de valores, pues mientras el valor de la talla muy grande es de 0 y de la talla media de 0,50, la de la talla grande es de 1 y de la pequeña de 1,67. De esta forma, la talla muy grande muestra una completa destrucción ósea y la talla grande y pequeña, su ausencia total. No obstante, el resultado de estos dos últimos grupos de peso contrasta con los datos presentados anteriormente, donde se observa actividad de carnívoros sobre dichos restos, especialmente de talla grande. Por su parte, la talla media sugiere una destrucción ósea moderada.

Cuando se combinan los resultados de ambas ratios (Fig. 41), se aprecia inmediatamente que la talla pequeña se aleja de los valores planteados y no muestra *ravaging* pese a que ser la talla que más actividad de carnívoros presenta (Tabla 33). Por otro lado, la talla grande estaría en un momento muy incipiente de destrucción ósea, la talla media en un momento moderado y la talla muy grande tendría un *ravaging* intenso. Con todo, el contraste entre los valores de estas ratios y el análisis de las alteraciones generadas por los carnívoros hace que debamos tomar con precaución los datos obtenidos.

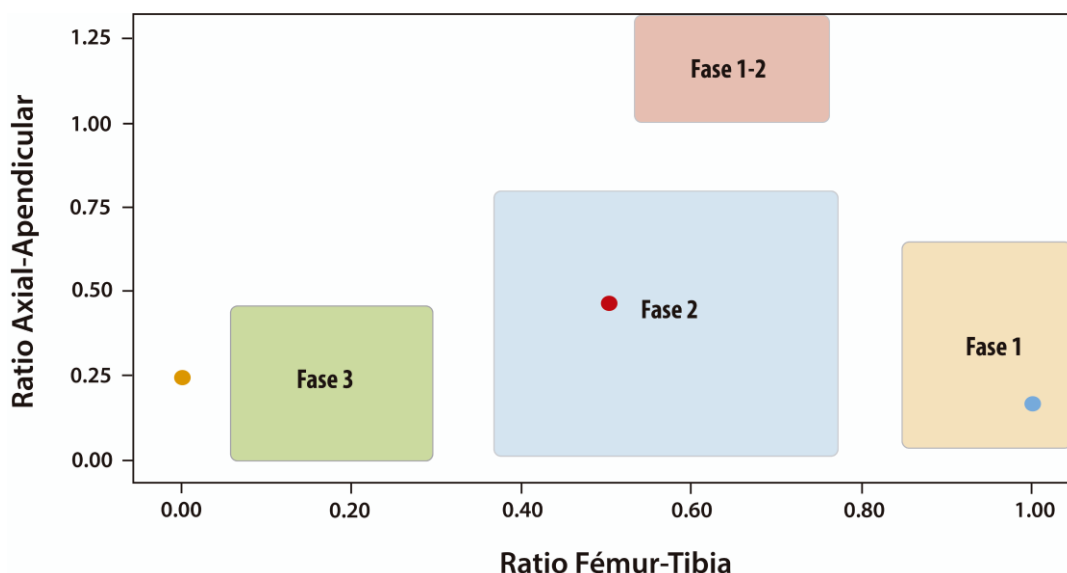


Figura 41 Gráfico que muestra las distintas fases por las que pasa con un conjunto al sufrir ravaging según Domínguez-Rodrigo y Organista (2007) y la información de la ratio entre el esqueleto Axial-Apendicular y Fémur-Tibia. En naranja se ve la distribución de la talla de peso muy grande, en azul de la talla de peso grande y en rojo la talla media.

6.3.3. Nivel Z

6.3.3.1. Cuantificación y características de la muestra

En el nivel Z se han coordinado 134 piezas líticas, 39 coprolitos y 960 restos óseos, de los cuales el 79,38% (NR=726) ha podido ser adscritos a algún taxón o grupo de talla y el 20,63% (NR=198) es considerado indeterminado (Tabla 39).

Se observa una gran variedad taxonómica, aunque ninguno supone más del 10% de la muestra total. Los herbívoros suponen el 16,56% del conjunto teniendo en cuenta el NR, entre los que destaca el ciervo (6,46%) y los bovinos (3,54%). Se ha determinado la presencia de herbívoros de talla muy grande, como el rinoceronte; talla grande, con restos de bovinos y varias especies de équidos (Tabla 39); de talla media con *Cervus elaphus*, *Dama dama*, cérvidos indeterminados y *Sus scrofa*; talla pequeña, con *Capra sp.*, *Capreolus capreolus*, *Rupicapra rupicapra*; y animales cuyo peso es inferior a 10 kg (*Castor sp.*, *Marmota marmota*, *Oryctolagus cuniculus*, *Lepus sp.*, erizo y tortuga).

Los carnívoros suponen el 5,10% del conjunto faunístico (Tabla 39), siendo la hiena el taxón más abundante (1,35%). Se han identificado carnívoros de talla media (*Crocota crocuta*, *Panthera pardus*), talla pequeña (*Canis lupus*), talla muy pequeña (*Vulpes vulpes*, *Meles meles* y mustelidos), además de restos que solo han podido ser identificados como *Canidae* o pertenecientes al orden *Carnivora*.

Taxones	Nivel Z			
	NR	%	NISP	%
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	7	0,73	7	1,35
<i>Bos primigenius / Bison priscus</i>	34	3,54	32	6,17
<i>Equus ferus</i>	3	0,31	3	0,58
<i>Equus sp.</i>	11	1,15	11	2,12
<i>Cervus elaphus</i>	62	6,46	62	11,95
<i>Dama dama</i>	12	1,25	12	2,31
<i>Cervidae</i>	8	0,83	8	1,54
<i>Sus scrofa</i>	1	0,10	1	0,19
<i>Capra sp.</i>	3	0,31	3	0,58
<i>Capreolus capreolus</i>	15	1,56	15	2,89
<i>Rupicapra rupicapra</i>	3	0,31	3	0,58
<i>Castor sp.</i>	1	0,10	1	0,19
<i>Marmota marmota</i>	3	0,31	3	0,58
Erizo	6	0,63	6	1,16
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	15	1,56	15	2,89
<i>Lepus sp.</i>	1	0,10	1	0,19
Testudines	26	2,71	26	5,01
<i>Crocota crocuta</i>	13	1,35	13	2,50
<i>Panthera pardus</i>	3	0,31	3	0,58
<i>Canis lupus</i>	1	0,10	1	0,19
<i>Vulpes vulpes</i>	12	1,25	12	2,31
<i>Meles meles</i>	1	0,10	1	0,19
Mustelidae	6	0,63	6	1,16
Canidae indet.	1	0,10	1	0,19
Carnívora indet.	12	1,25	11	2,12
Muy pequeña 0 (0-10kg)	37	3,85	22	4,24
Pequeño 1 (10-50kg)	167	17,40	78	15,03
Mediano 2 (50-125kg)	69	7,19	32	6,17
	3a (125-200kg)	136	14,17	55
Grande 3b (200-500kg)	10	1,04	4	0,77
	4 (500-800kg)	79	8,23	29
Muy grande 5 (>1000kg)	4	0,42	3	0,58
Indet.	198	20,63	39	7,51
Total	960	100	519	100

Tabla 39. Valor de NR y NISP del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.

El NISP del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta es de 519, por lo que se ha podido identificar el 54,06% de la fauna que conforma el registro. Mientras los herbívoros son los taxones predominantes en lo que respecta al NISP y NR, los carnívoros aparecen en menor proporción (Tabla 39). Pese a ello, algunos taxones, como *Crocota crocuta*, *Vulpes vulpes* y *Carnivora* indet., tienen cierto protagonismo.

Teniendo en cuenta tanto el NR como el NISP (Tabla x), entre los restos identificados taxonómicamente predominan los restos de bovinos, seguidos por los restos de ciervo y tortuga. Con valores entre 1% y 2% de la muestra en NR y entre 2-3% de NISP se

encuentran los équidos y carnívoros indeterminados, *Dama dama*, *Capreolus capreolus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Crocuta crocuta* y *Vulpes vulpes*. El resto de los taxones no supera en ninguno de los casos el 1% de los restos de la muestra analizada (Tabla x) y el 2% de NISP.

Por otro lado, y teniendo en cuenta el número de restos, aquellos que no han podido ser adscritos a un taxón en particular, pero si a un grupo de peso suponen el 52,29% del registro. Entre ellos, los animales de talla media son los más abundantes, seguidos de la talla pequeña y grande (Tabla 39). Más alejadas se encuentran la talla muy pequeña (3,85%) y muy grande (0,42%). Esta misma distribución se observa si se tiene en cuenta el NISP, aunque con reducción de valores para la talla pequeña, media y grande, y ligero aumento en el grupo de peso más grande y más pequeño.

Por otro lado, cuando nos referimos al conjunto desde el punto de vista de los grupos de talla (tabla 40), se observa el predominio de restos de talla media, seguida de los de talla pequeña teniendo en cuenta tanto el NR como el NISP. Los grupos de peso grande y muy pequeño son los siguientes en porcentaje, aunque alternan su posición según la cuantificación que se analice: talla muy pequeña (NR=11,46%, NISP=18,3%) y talla grande (NR=13,75%, NISP= 14,26%). Finalmente, la talla grande es la menos abundante del conjunto.

De esta forma, desde el punto de vista de los grupos de peso teniendo en cuenta el NR, predominan los animales de talla media, seguidos de cerca por los restos de animales de talla pequeña (Tabla 40). En tercer y cuarto lugar, con porcentajes similares, aparecen representados los animales de talla grande (13,75%) y de talla muy pequeña (11,46%), dejando en último lugar los de talla muy grande. Teniendo en cuenta el NISP el orden sería talla media, talla pequeña, talla muy pequeña (18,3%), talla grande y, por último, talla muy grande.

Tallas		Nivel Z			
		NR	%	NISP	%
Muy pequeña	0 (0-10kg)	110	11,46	95	18,30
Pequeña	1 (10-50kg)	222	23,13	132	25,43
Mediana	2 (50-125kg)	71	7,40	34	6,55
	3a (125-200kg)	212	22,08	131	25,24
Grande	3b (200-500kg)	23	2,40	17	3,28
	4 (500-800kg)	109	11,35	57	10,98
Muy grande	5 (>800kg)	15	1,56	14	2,70
Indet.		198	20,63	39	7,51
Total		960	100	519	100

Tabla 40. Valor de NR y NISP según grupos de peso del nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta.

La suma del MNE de todas las especies documentadas en el conjunto asciende a un valor de 347. Todos los elementos anatómicos aparecen representados, excepto la fíbula, en distintas proporciones (Tabla x y x).

Entre los herbívoros (Tabla 41) se observa una clara predominancia del esqueleto craneal debido a la abundancia de piezas dentales identificadas, especialmente

molares (11,24%) y premolares (8,93%). Le sigue el esqueleto apendicular (17,58%), entre los que destacan las falanges y tarsos. Por su parte, el esqueleto axial es el menos abundante, acumulando el 10,95% total de la muestra.

Paralelamente, entre los carnívoros (Tabla 42) el esqueleto craneal es de nuevo el más representado debido a la abundancia de mandíbulas (n=6) y dientes aislados identificados, especialmente molares. Le sigue el esqueleto apendicular, con predominio de los elementos compactos, especialmente las falanges. En cuanto al esqueleto axial aparece en un porcentaje muy reducido, pues únicamente se han contabilizado 1 costilla y 1 vértebra. Con todo, dada la abundancia de taxones registrada, es importante valorar cada uno de ellos por separado.

La presencia de *Stephanorhinus hemitoechus* en el conjunto fósil ha sido vista a través de tres piezas dentales, 2 metatarsos y 1 carpo. Mayor variedad se observa en los bovinos, donde predomina el esqueleto apendicular, destacando las falanges y tarsos (Tabla 41). También se observa el esqueleto craneal, mostrando 1 mandíbula, 2 dientes aislados sin identificar y 7 identificados. *Equus ferus* ha sido identificado únicamente gracias a 3 piezas dentales, mientras que los équidos indeterminados muestran tanto elementos del esqueleto craneal (MNE=5) como del apendicular (MNE=6), siendo este último el más abundante.

Cervus elaphus es el taxón que más información han proporcionado desde el punto del MNE. Predomina el esqueleto craneal (MNE=33) aunque hay que tener en cuenta una posible sobrerrepresentación al considerar los dientes aislados como elementos *per se*. El esqueleto axial solo aparece representado por una escápula. Mientras, el esqueleto apendicular supone el 35,29% del MNE de los ciervos. De ellos, 8 elementos son huesos largos, entre los que se predominan los elementos posteriores (MNE=5) frente a los elementos anteriores (MNE=2). Por su parte, 10 elementos son huesos compactos, con predominio de falanges (MNE=6).

Dama dama muestran un mínimo de 12 elementos. De nuevo, la contabilización de piezas dentales aisladas hace que el esqueleto craneal sea el más representado, seguido por el esqueleto apendicular (Tabla 41). Un caso similar se observa en los cérvidos indeterminados, con mayor cantidad de elementos craneales que del resto del esqueleto. Pese a ello, todas las secciones aparecen representadas: el esqueleto apendicular con un radio y un metacarpo, y el axial con un coxal.

	S. <i>hemitoechus</i>	Bos / <i>Bison</i>	<i>Equus</i> <i>ferus</i>	<i>Equus</i> sp.	<i>Cervus</i> <i>elaphu</i>	<i>Dama</i> <i>dama</i>	<i>Cervidae</i>	<i>Sus</i> <i>scrofa</i>	<i>Capra</i> sp.	<i>C.</i> <i>capreol</i>	<i>R.</i> <i>rupica</i>	<i>Castor</i> <i>fiber</i>	<i>M.</i> <i>marm</i>	Erizo	<i>O.</i> <i>cuniculus</i>	<i>Lepus</i> sp.	Testud.	Total	%
Cuerno/asta					1													1	0,29
Cráneo							1											1	0,29
Maxilar															1			1	0,29
Mandíbula		1			1							1		6				9	2,59
Diente	1	2		3	1													7	2,02
Incisivo		1		2	3	1				1			1					9	2,59
Canino					2													2	0,58
Premolar		2	1		12	5	3	1		6	1							31	8,93
Molar	2	5	2		13	4	3		1	8	1							39	11,24
Vértebra															1			1	0,29
Esternón																		0	0,00
Escápula					1													1	0,29
Costilla																		0	0,00
Pelvis								1		1					4		1	7	2,02
Placa																	24	24	6,92
Húmero		1		2		1											1	5	1,44
Fémur		1		1	2										3			7	2,02
Tibia		1		1	1										2			5	1,44
Radio		1		1	1			1			1							5	1,44
Ulna													1					1	0,29
Largo																		0	0,00
Metacarpo					1			1										3	0,86
Metatarso	2	1			2										1	1		7	2,02
Metápodo		1			1													2	0,58
Sesamoideo		2			2													4	1,15
Carpos	1																	1	0,29
Tarsos		4			2	1			1						1			9	2,59
Compacto																		0	0,00
Falange		5			6					1								12	3,46
Total	6	28	3	10	51	12	10	1	3	17	3	1	2	6	13	1	26	193	55,62
%	1,73	8,07	0,86	2,88	14,70	3,46	2,88	0,29	0,86	4,90	0,86	0,29	0,58	1,73	3,75	0,29	7,49		55,62

Tabla 41. Mínimo Número de Elementos (MNE) por elemento anatómico de los herbívoros del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.

Como se podía observar con el NISP, *Sus scrofa* no muestra una buena representación en lo relativo al MNE, habiendo solo un molar como evidencia de este taxón. La cabra aparece representada principalmente por el esqueleto apendicular, mostrando un MNE de 1 para el metacarpo y tarso. Del esqueleto axial no se han registrado elementos y del craneal, únicamente un molar. *Capreolus capreolus* aparece en el conjunto a través de 15 piezas dentales, un coxal y 1 falange. Mientras, de *Rupicapra rupicapra* se han identificado al menos 3 elementos, siendo dos de ellas piezas dentales, sumando un MNE de 2 para esta sección anatómica, y un radio.

El castor y el erizo han podido ser identificados solamente a través de elementos mandibulares, teniendo un MNE de 1 para el primero y MNE de 6 para el segundo.

Marmota marmota solo aparece representada por un incisivo y una ulna. *Oryctolagus cuniculus*, por su parte, tiene el esqueleto craneal representado por el maxilar y el axial por 1 vértebra y 4 coxales, siendo este último el elemento más abundante en este taxón. En lo relativo al esqueleto apendicular, es la sección más abundante con un MNE de 7 (Tabla 41). Finalmente, las tortugas han sido identificadas a través de 24 placas de caparazón, 1 coxal y 1 húmero, constituyendo el 7,49% del MNE total.

En lo relativo a los carnívoros, las hienas suman el MNE más elevado (n=12, 3,46%). En este caso, aparecen representadas principalmente por piezas dentales aisladas (MNE=6), lo que hace que, junto a una hemimandíbula, la sección craneal sea la más abundante para este taxón. No hay evidencia del esqueleto axial y del apendicular,

solo elementos inferiores y compactos: 1 metatarso, 1 metapodio, 1 carpo y 2 falanges.

	<i>Crocota crocuta</i>	<i>P. pardus</i>	<i>Canis lupus</i>	<i>V. vulpes</i>	<i>Meles meles</i>	Mustelidae	Canidae indet.	Carnívora indet.	Indet.	Total	%
Cuerno/asta									2	2	0,58
Cráneo								1	2	3	0,86
Maxilar				1						1	0,29
Mandíbula	1			3		1		1	2	8	2,31
Diente								2	17	19	5,48
Incisivo	2	1						2	2	7	2,02
Canino	1					1				2	0,58
Premolar	1			1						2	0,58
Molar	2		1	3					9	15	4,32
Vértebra					1				9	10	2,88
Esternón									1	1	0,29
Escápula									2	2	0,58
Costilla								1	4	5	1,44
Pelvis									4	4	1,15
Placa										0	0,00
Húmero				1					8	9	2,59
Fémur									6	6	1,73
Tibia									5	5	1,44
Radio						1			3	4	1,15
Ulna									2	2	0,58
Largo										0	0,00
Metacarpo									1	1	0,29
Metatarso	1								2	3	0,86
Metápodo	1			1		2			3	7	2,02
Sesamoideo									8	8	2,31
Carpos	1							1	4	6	1,73
Tarsos				1				2	2	5	1,44
Compacto									3	3	0,86
Falange	2	2				1	1	1	7	14	4,03
Total	12	3	1	11	1	6	1	11	108	154	44,38
%	3,46	0,86	0,29	3,17	0,29	1,73	0,29	3,17	31,12	44,38	

Tabla 42. Mínimo Número de Elementos (MNE) por elemento anatómico en los carnívoros y taxón indeterminado. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.

La presencia de *Panthera pardus*, *Canis lupus* y los restos de cánidos indeterminados es bastante reducida, con un MNE de 1 en cada caso. Los dos primeros taxones han sido identificados solo a través de piezas dentales (Tabla 42) y los canidos, por una falange. Los mustélidos también presentan un MNE bastante bajo, teniendo, por un lado, un elemento mandibular y un canino aislado, un radio, dos metapodios y una falange.

Por otro lado, el elemento más repetido de *Vulpes vulpes* son las mandíbulas y molares, en ambos casos con un MNE de 3. El resto de los elementos de este taxón (maxilar, premolar, húmero, metapodio y tarso) tienen un MNE de 1.

Finalmente, los restos de carnívoro no identificado presentan todas las secciones anatómicas, aunque con valores muy escasos. En este caso, seis de los 11 elementos forman parte del esqueleto craneal, seguido del esqueleto apendicular con un MNE de 4 (1 carpo, 2 tarsos y 1 falange) y del esqueleto axial, representado únicamente por una costilla.

El MNE para las diferentes tallas de peso llega a 384. Los animales cuyo peso es mayor de 800 kg. son los menos representados del conjunto, siendo solo el 3,65% del conjunto. Aparecen especialmente representados por el esqueleto craneal (Tabla 43), alcanzando el valor más elevado en los molares (MNE=5). En la sección apendicular

tiene un MNE de 1 para el radio, sesamoideo, carpos y tarsos, y de 2 para los metatarsos.

	Muy grande	Grande	Media	Pequeña	Muy pequeña	Indet.	Total	%
Cuerno/Asta		1	1			1	3	0,78
Cráneo	1	1	2	1	1	2	8	2,08
Maxilar					2		2	0,52
Mandíbula		1	4	2	10	1	18	4,69
Diente	1	7	3	2	1	9	23	5,99
Incisivo		3	9	5	1		18	4,69
Canino			3		2		5	1,30
Premolar	1	1	8	21	1		32	8,33
Molar	5	5	18	15	3	1	47	12,24
Vértebra			5	3	5		13	3,39
Esternón						2	2	0,52
Escápula		1	1	1	2		5	1,30
Costilla		1	5	6			12	3,13
Pelvis		1	1	2	9		13	3,39
Plano								
Placa					24		24	6,25
Húmero		4	3	3	3		13	3,39
Fémur		2	1	4	4		11	2,86
Tibia		5	3	4	3		15	3,91
Radio	1	3	4	4	3		15	3,91
Ulna		3	1		2		6	1,56
Fíbula								
Largo								
Metacarpo			2	3			5	1,30
Metatarso	2	2	4	3	3		14	3,65
Metápodo		3	3	3	4	1	14	3,65
Sesamoideo	1	1	6			4	12	3,13
Carpos	1	3	3	2			9	2,34
Tarsos	1	3	6	2	2		14	3,65
Compacto		2	1				3	0,78
Falange		6	11	9	2		28	7,29
Total	14	59	108	95	87	21	384	100
%	3,65	15,36	28,13	24,74	22,66	5,47	100	

Tabla 43. Mínimo Número de Elementos (MNE) por grupo de peso del nivel Y. Para el cálculo de los dientes, incisivos, caninos, premolares y molares se han tenido en cuenta solo los dientes aislados.

La sección apendicular de los animales de talla grande es la más abundante, sumando 22 huesos largos y 15 compactos (Tabla 43). Pese a ser la segunda sección en lo que respecta al MNE, dentro del esqueleto craneal se encuentra el valor de MNE más alto de este grupo de peso con los dientes aislados (MNE=7). Finalmente, la sección axial cuenta con un MNE de 3 repartido entre escápula, costilla y pelvis.

La talla media muestra el segundo MNE más elevado de toda la muestra analizada en este nivel. La sección craneal y apendicular aparecen representadas por el mismo número de elementos, 48 en cada caso. En la craneal destacan especialmente los molares, cuyo MNE de 18 supone el mayor de todos. Muestra una menor representación del esqueleto axial con un MNE total de 12. Por su parte, los elementos apendiculares muestran resultados similares en los elementos de las extremidades delanteras y traseras (Tabla 43), con predominio de los elementos superiores. En cuanto a los elementos compactos, destacan las falanges con un MNE de 6.

La talla pequeña se caracteriza por tener el valor más alto del MNE en los premolares (MNE=21). Esto hace que el esqueleto craneal acumule un total de 46 elementos, de los cuales 41 son piezas dentales aisladas identificadas, 2 sin identificar, 2 hemimandíbulas y un cráneo. El esqueleto axial es el menos cuantioso (MNE=12), aunque aparecen todos los elementos representados excepto el esternón. En lo referente al esqueleto apendicular (MNE=37), aparecen representados todos los elementos excepto la ulna y fíbula. Se han contabilizado al menos 3 elementos en el caso del húmero, metacarpo, metatarso y metapodio, y 4 para el fémur, tibia y radio. Por su parte, los huesos compactos suman un MNE de 13, con claro predominio de las falanges.

Por último, cuando se analizan los resultados mostrados en la tabla 43 para la talla muy pequeña, destacan dos valores. El primero de ellos es el de las placas de tortuga, cuyo MNE de 24 es el valor más alto para este grupo de peso. Esto hace que, junto a 9 coxales, 2 escápulas y 5 vértebras, la sección axial sea la más abundante. El esqueleto apendicular es el siguiente con más elementos (MNE=26), en los que predominan los fémures y metapodios. El segundo valor que llama la atención es de las hemimandíbulas, pues con un MNE de 10 supone por sí solo casi la mitad de los elementos de la sección craneal.

Taxones	Nivel Z				
	MNI	%	In	Jv	Ad
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	2	3,70	1		1
<i>Bos/Bison</i>	3	5,56			3
<i>Equus ferus</i>	2	3,70	1		1
<i>Equus sp.</i>	1	1,85			1
<i>Cervus elaphus</i>	7	12,96	3		4
<i>Dama dama</i>	4	7,41	1		3
<i>Cervidae</i>	3	5,56	2		1
<i>Sus scrofa</i>	1	1,85			1
<i>Capra sp.</i>	2	3,70	1		1
<i>Capreolus capreolus</i>	4	7,41	1		3
<i>Rupicapra rupicapra</i>	1	1,85			1
<i>Castor fiber</i>	1	1,85			1
Marmota marmota	1	1,85			1
Erizo	4	7,41			4
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	4	7,41	1		3
<i>Lepus sp.</i>	1	1,85			1
<i>Crocota crocuta</i>	2	3,70	1		1
<i>Panthera pardus</i>	1	1,85			1
<i>Canis lupus</i>	1	1,85			1
<i>Vulpes vulpes</i>	3	5,56		1	2
<i>Meles meles</i>	1	1,85	1		
Mustelidae	2	3,70	1		1
Canidae	1	1,85			1
Carnívora indet.	2	3,70	1		1
Total	54	100	15	1	38

Tabla 44. Taxonomía según el MNI del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta. In: infantil, Jv: juvenil, Ad: adulto.

Finalmente, cuando se comparan todos los grupos de peso, se observan valores similares entre el esqueleto apendicular y craneal, suponiendo el 41,41% y 40,63% del conjunto respectivamente. No obstante, es necesario tomar con precaución este dato dada la sobrerrepresentación del esqueleto craneal al tener en cuenta los dientes aislados. Por otro lado, el esqueleto axial es bastante más reducido, acumulando el 17,97% restante.

En lo referente al Mínimo Número de Individuos (MNI) y estimación de la edad de muerte de los individuos, se han registrado 54 individuos (Tabla 44). Entre ellos, el 70,37% son adultos y el 29,63% restante se corresponde con individuos inmaduros.

Stephanorhinus hemitoechus aparece representado por dos individuos, un inmaduro y un adulto, al igual que *Equus ferus*. Por su parte, de los équidos indeterminados y

bovinos solo hay presencia de individuos adultos, 1 en el primer caso y 3 en el segundo, de los cuales 1 es senil (Fig. 42A).

Cervus elaphus es el taxón mejor representado en el conjunto con un MNI de 7. Entre ellos 4 son individuos adultos y 3, inmaduros. Los siguientes taxones más abundantes son *Dama dama*, *Capreolus capreolus* y *Oryctolagus cuniculus*, con 3 individuos adultos y 1 inmaduro cada uno, y los erizos, con 4 adultos.

Se han identificado tres individuos a partir de los restos de cérvidos indeterminados, un adulto y dos inmaduros, entre los que destaca un individuo perinatal. Por otro lado, la cabra aparece representada por un individuo inmaduro y un adulto senil (Fig. 42B). En cuanto a *Sus scrofa*, *Rupicapra rupicapra*, *Castor fiber*, *Marmota marmota* y *Lepus* sp., aparecen representados por un individuo adulto en cada caso (Tabla 44).

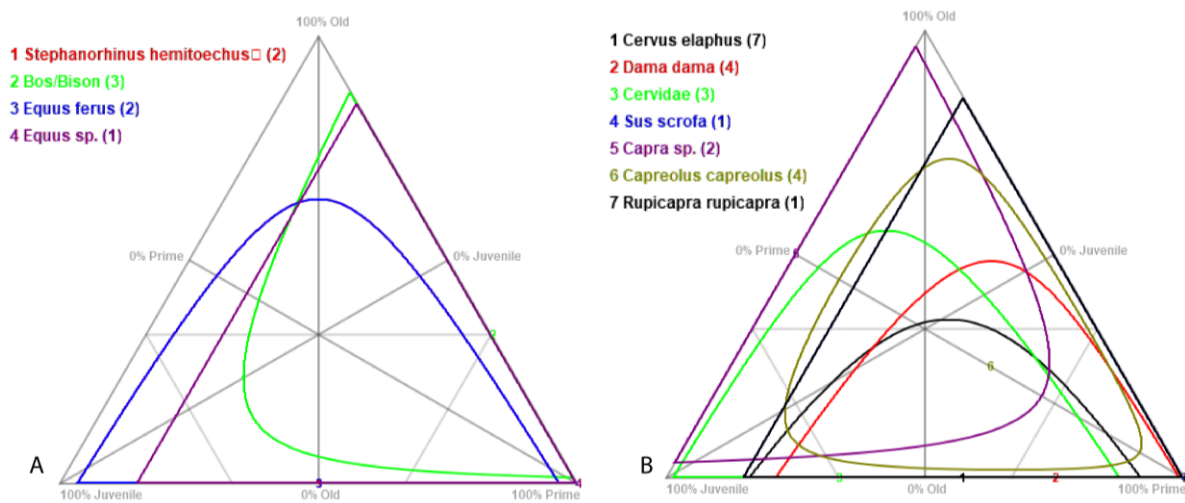


Figura 42. Patrón de edad de muerte de los herbívoros teniendo en cuenta Juvenile (infantil y juvenil), Prime (adulto joven y adulto) y Old (senil). A. Herbívoros de talla muy grande y grande. B. Herbívoros de talla media y pequeña.

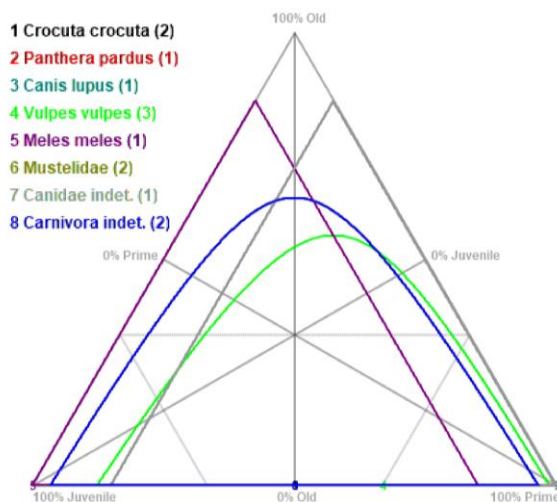


Figura 43. Patrón de edad de muerte de los carnívoros teniendo en cuenta Juvenile (infantil y juvenil), Prime (adulto joven y adulto) y Old (senil).

Entre los carnívoros predominan los zorros con 3 individuos, de los cuales 2 son adultos y 1 juvenil (Fig. 43). A partir de los restos de hiena, mustélido y carnívoro indeterminado se han podido identificar un individuo inmaduro y un adulto en cada caso (Tabla 44). El resto de los taxones aparece representado por un único individuo adulto.

En cuanto a los perfiles esqueléticos, dada la abundancia de taxones, es necesario comentar cada uno de ellos de manera pormenorizada.

Part. Anat.	<i>S. hemitoechus</i>	%	<i>Bos primigenius / Bison priscus</i>	%	<i>Equus ferus</i>	%	<i>Equus sp.</i>	%	<i>Cervus elaphus</i>	%	<i>Dama dama</i>	%	<i>Cervidae</i>	%	<i>Sus scrofa</i>	%	<i>Capra sp.</i>	%	<i>Capreolus capreolus</i>	%	<i>Rupicapra rupicapra</i>	%	Total	%
Cuerno/asta									2	3,23													2	1,26
Cráneo													1	12,5									1	0,63
Maxilar																								
Mandíbula			1	2,94					1	1,61													2	1,26
Diente	1	14,29	2	5,88			1	9,09	1	1,61													5	3,14
Incisivo			1	2,94			2	18,18	3	4,84	2	16,67							1	6,67			9	5,66
Canino									2	3,23													2	1,26
Premolar			2	5,88	1	33,33			13	20,97	5	41,67	2	25	1	100			6	40,00	1	33,33	31	19,50
Molar	3	42,86	5	14,71	2	66,67			13	20,97	3	25,00	2	25			1	33,33	6	40,00	1	33,33	36	22,64
Atlas																								
Axis																								
Cervicales																								
Torácicas																								
Sacro																								
Vértebra																								
Escápula									1	1,61													1	0,63
Costilla																								
Pelvis													1	12,5					1	6,67			2	1,26
Húmero			2	5,88			2	18,18			1	8,33											5	3,14
Fémur			1	2,94			2	18,18	2	3,23													5	3,14
Tibia			1	2,94			2	18,18	4	6,45													7	4,40
Radio			1	2,94			1	9,09	1	1,61			1	12,5							1	33,33	5	3,14
Ulna							1	9,09															1	0,63
Fíbula																								
Metacarpo									1	1,61			1	12,5			1	33,33					3	1,89
Metatarso	2	28,57	3	8,82					7	11,29													12	7,55
Metápodo			2	5,88					1	1,61													3	1,89
Sesamoideo			2	5,88					2	3,23													4	2,52
Carpales	1	14,29								0,00													1	0,63
Tarsales			4	11,76					2	3,23	1	8,33					1	33,33					8	5,03
Falange			5	14,71					6	9,68									1	6,67			12	7,55
Indet.			2	5,88																			2	1,26
Total	7	100	34	100	3	100	11	100	62	100	12	100	8	100	1	100	3	100	15	100	3	100	159	100

Tabla 45. Perfiles esqueléticos en base al NR de los herbívoros de talla muy grande, grande, media y pequeña del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.

Part. Anat.	<i>Crocata crocata</i>	%	<i>Panthera pardus</i>	%	<i>Canis lupus</i>	%	<i>Vulpes vulpes</i>	%	<i>Meles meles</i>	%	Mustelidae	%	Canidae indet.	%	Carnívora indet.	%	<i>Castor fiber</i>	%	Marmota marmota	%	Erizo	%	<i>O. cuniculus</i>	%	<i>Lepus sp.</i>	%	Testud.	%	Indet.	%	Total	%		
Cuerno/asta																																		
Cráneo															1	8,33													13	1,86	13	1,62		
Maxilar							1	8,33															1	6,67				20	2,86	21	2,62			
Mandíbula	2	15,38					4	33,33			1	16,67			1	8,33	1	100										6	0,86	21	2,62			
Diente															2	16,67												21	3,00	23	2,87			
Incisivo	2	15,38	1	33,33											2	16,67			1	33,33							2	0,29	8	1,00				
Canino	1	7,69									1	16,67																						
Premolar	1	7,69					1	8,33																										
Molar	2	15,38			1	100	3	25,00																				10	1,43	16	2,00			
Atlas																																		
Axis																																		
Cervicales																																		
Torácicas																																		
Sacro									1	100																							1	0,12
Vértebra																							1	6,67				13	1,86	14	1,75			
Escápula																												4	0,57	4	0,50			
Esternón																												2	0,29	2	0,25			
Costilla															1	8,33																		
Pelvis																							5	33,33			1	3,85	7	1,00	13	1,62		
Placa																											24	92,31						
Plano																												1	0,14	1	0,12			
Húmero							1	8,33																			1	3,85	19	2,71	21	2,62		
Fémur																							4	26,67				12	1,71	16	2,00			
Tibia																							2	13,33				27	3,86	29	3,62			
Tibiatarso																																		
Radio											1	16,67																						
Ulna																			2	66,67								17	2,43	18	2,25			
Fíbula																												3	0,43	5	0,62			
Metacarpo																																		
Metatarso	1	7,69																					1	6,67	1	100		3	0,43	3	0,37			
Metápod	1	7,69					1	8,33			2	33,33																8	1,14	11	1,37			
Sesamoideo																												16	2,29	20	2,50			
Carpos	1	7,69													1	8,33												8	1,14	8	1,00			
Tarsos							1	8,33							2	16,67							1	6,67				3	0,43	5	0,62			
Falange	2	15,38	2	66,67							1	16,67	1	100	1	8,33												2	0,29	6	0,75			
Compacto																												8	1,14	15	1,87			
Indet.															1	8,33												3	0,43	3	0,37			
Total	13	100	3	100	1	100	12	100	1	100	6	100	1	100	12	100	1	100	3	100	6	100	15	100	1	100	26	100	700	100	801	100		

Tabla 46. Perfiles esqueléticos en base al NR de los carnívoros y animales cuyo peso es inferior a 10 kg y de carnívoros en el nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.

La representación esquelética de los rinocerontes se centra en cuatro piezas dentales, 3 de las cuales han sido identificadas como molares, 2 metatarsos y 1 carpo.

Los bovinos cuentan solo las secciones craneal y apendicular presentes, siendo esta última la más abundante (Tabla 45). Los équidos identificados parecen representados únicamente por piezas dentales, mientras que los indeterminados muestran mayor variedad esquelética debido a la presencia de huesos largos.

Cervus elaphus destaca por los elevados valores en elementos craneales, como los premolares y molares, aunque esta sección es seguida por las extremidades, entre los que sobresalen los metatarsos y falanges. El esqueleto axial, por su parte, solo aparece representado por la escápula. Frente a la cantidad de huesos largos del ciervo, el gamo ha sido identificado en un 83,33% por elementos de la sección craneal (Tabla 45), mientras que la apendicular es casi testimonial con un resto de húmero y un tarso. La identificación por elementos craneales de restos de cérvidos indeterminados en el 62,5% supone la mayor presencia de esta sección, frente a la axial representada por un resto de coxal, y la apendicular con un metacarpo.

El cerdo aparece de manera fortuita en el conjunto, con un premolar, y la cabra con un resto del esqueleto craneal y dos del apendicular. Por otro lado, la *Rupicapra rupicapra* cuenta únicamente con dos piezas dentales identificadas y un radio. Finalmente, *Capreolus capreolus* aparece representado por piezas dentales (86,66%), 1 resto de pelvis y 1 falange.

La marmota, aparece representada por 2 restos de ulna y 1 incisivo, mientras que los erizos solo por mandíbulas (Tabla 46). En cuanto a los lepóridos, mientras *Lepus* sp. solo cuenta con un resto de metatarso, el conejo tiene mayor variedad de restos. Todas las secciones aparecen representadas, aunque predomina la sección apendicular, seguida de la axial. En el caso de las tortugas, el mayor porcentaje lo representa el esqueleto axial debido a la abundancia de placas que conforman el caparazón (92,31%) y un coxal, mientras que solo hay testimonio del esqueleto apendicular por un húmero.

Respecto a los carnívoros, *Crocuta crocuta* aparece representada por la sección craneal con piezas dentales tanto identificadas como sin identificar y restos de mandíbula, y elementos inferiores del esqueleto apendicular (Tabla 46). De *Panthera pardus* se ha identificado el esqueleto apendicular por dos falanges y la sección craneal por un incisivo.

De acuerdo con el MNE, el lobo, tejón y cánido indeterminado ha sido documentado a través de un resto, aunque de secciones anatómicas diferentes (Tabla 46). *Vulpes vulpes* aparece representado principalmente por restos craneales (75%) y 25% de esqueleto apendicular, sin evidencia alguna de la sección axial. En cuanto a los mustélidos, predomina la sección apendicular frente a la craneal. Una distribución inversa se observa en los carnívoros indeterminados, con predominio de la sección craneal, seguido de la apendicular y, en último lugar, el axial.

Por otro lado, si se analizan los perfiles esqueléticos por grupos de peso, en los animales de talla muy grande (>800kg) aparecen representadas solamente la sección craneal (53,33%) y apendicular (40%). De acuerdo con el MNE, para los animales de talla grande la sección más abundante es la apendicular, seguido por el esqueleto craneal (Tabla x), y finalmente, el axial.

En los animales de talla media aparecen representadas todas las secciones anatómicas, aunque en proporciones desiguales (craneal: 21,20%, axial: 9,89%, apendicular: 27,21%). En cuanto a los animales talla pequeña, predomina el esqueleto apendicular (27,93%), aunque es seguido de cerca por el craneal (21,62%). La sección axial se reduce al 9,19% del grupo de peso.

Para los animales de talla pequeña la sección más abundante es la apendicular (Tabla 47), seguida por la craneal y, por último, la axial. Para terminar, los animales de talla muy pequeña son representados mayoritariamente por la sección axial, sobrerrepresentada en este caso por el número de placas de tortuga documentadas. Le sigue la sección apendicular (28,18%) y la craneal (20,19%).

Part. Anat.	Muy grande	%	Grande	%	Media	%	Pequeña	%	Muy pequeña	%	Indet.	%	Total	%
Cráneo	1	6,67	3	2,27	7	2,47	2	0,90	1	0,91	8	4,04	22	2,29
Cuerno/asta			3	2,27	3	1,06					9	4,55	15	1,56
Maxilar									2	1,82			2	0,21
Mandíbula			2	1,52	5	1,77	3	1,35	12	10,91	1	0,51	23	2,40
Diente	1	6,67	7	5,30	5	1,77	2	0,90	2	1,82	11	5,56	28	2,92
Incisivo			3	2,27	8	2,83	4	1,80	1	0,91			16	1,67
Canino					3	1,06			1	0,91			4	0,42
Premolar	1	6,67	1	0,76	10	3,53	22	9,91	1	0,91			35	3,65
Molar	5	33,33	7	5,30	19	6,71	15	6,76	3	2,73	2	1,01	51	5,31
Plano														
Atlas														
Axis					1	0,35			1	0,91			2	0,21
Cervicales					1	0,35							1	0,10
Torácicas														
Sacro														
Vértebra					5	1,77	3	1,35	4	3,64			12	1,25
Esternón											2	1,01	2	0,21
Escápula			1	0,76	1	0,35	1	0,45	2	1,82			5	0,52
Costilla			1	0,76	18	6,36	16	7,21					35	3,65
Pelvis			1	0,76	2	0,71	2	0,90	10	9,09			15	1,56
Placa									24	21,82			24	2,50
Húmero			8	6,06	10	3,53	5	2,25	3	2,73			26	2,71
Fémur			3	2,27	2	0,71	11	4,95	5	4,55			21	2,19
Tibia			10	7,58	12	4,24	10	4,50	4	3,64			36	3,75
Radio	1	6,67	3	2,27	8	2,83	6	2,70	5	4,55			23	2,40
Ulna			2	1,52	1	0,35			3	2,73			6	0,63
Metacarpo				0,00	2	0,71	4	1,80					6	0,63
Metatarso	2	13,33	3	2,27	10	3,53	5	2,25	3	2,73			23	2,40
Metápodo			3	2,27	5	1,77	9	4,05	4	3,64	2	1,01	23	2,40
Sesamideo	1	6,67	1	0,76	6	2,12					4	2,02	12	1,25
Carpos	1	6,67	1	0,76	3	1,06	1	0,45					6	0,63
Tarsos	1	6,67	3	2,27	7	2,47	1	0,45	2	1,82			14	1,46
Falange			5	3,79	10	3,53	10	4,50	2	1,82			27	2,81
Compacto			2	1,52	1	0,35							3	0,31
Indet.	1	6,67	59	44,70	118	41,70	90	40,54	15	13,64	159	80,30	442	46,04
Total	15	100	132	100	283	100	222	100	110	100	198	100	960	100

Tabla 47. Perfiles esqueléticos en base al NR por grupos de peso en el nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.

Dicho todo esto, cabe mencionar la escasa representación de las epífisis de los huesos largos en el conjunto. La carencia de esta sección ósea toma especial protagonismo cuando se comparan los 28 restos de epífisis con los 292 de diáfisis (Tabla 48). Dicho de otra forma, las epífisis suponen el 2,92% de la muestra total analizada en este nivel frente al 30,42% que son las diáfisis.

La talla grande es el grupo de peso que más epífisis conserva, con 7 restos de esta sección. Sin embargo, si nos fijamos en la ratio epífisis-diáfisis, podemos ver que son los animales de talla muy pequeña los que muestran una mejor supervivencia de las epífisis, seguida de la talla muy grande (Tabla 48). Por su parte, la talla media y pequeña tienen unas ratios similares, 0,04 y 0,06 respectivamente, mostrando una baja supervivencia de las epífisis.

Se han calculado los índices de MAU y %MAU para tratar de conocer tanto la supervivencia de los restos en el conjunto. Para su elaboración no se han tenido en cuenta los animales de talla muy pequeña, pues carece de sentido aplicar dichos análisis a estos taxones.

El MAU y %MAU nos muestran valores muy variados en la representación en los elementos esqueléticos de todos los taxones. *Stephanorinos hemitoechus* alcanza el valor máximo en la sección craneal, seguido del metatarso con un %MAU de 66. *Equus ferus* tiene una baja representación en los elementos craneales excepto en el dp2 inferior, donde alcanza el máximo (Tabla 49). El caso de los bovinos es más variado, pues hay mayor cantidad de elementos representados. No obstante, excepto los tarsos y M1 superior, ningún valor supera el 50% del %MAU. El esqueleto apendicular es el mejor representado, con valores medios en los huesos largos, seguido del craneal. Una distribución similar siguen los équidos indeterminados (Fig. 44).

Cervus elaphus muestra una representación clara en la mayor parte de los elementos, alcanzando el valor de 100 en el segundo y tercer premolar decidua inferior, y en el primer molar inferior (Fig. 44). A rasgos generales la sección craneal es la mejor representada, con casi todos los elementos presentes en un porcentaje medio-altos (Tabla 50). Mientras, la sección axial y apendicular muestran valores más bajos.

Dama dama y *Capreolus capreolus* tienen los valores más altos en la sección craneal, alcanzando en ambos casos el valor más alto en piezas dentales aisladas identificadas. También aparecen algunos elementos compactos con valores bastante bajos. Los cérvidos indeterminados alcanzan el 100%MAU en el cráneo, aunque el resto de los elementos craneales presentes muestra porcentajes bajos. El esqueleto apendicular y axial cuenta con valores medios en aquellos elementos representados (Fig. 45).

	Epífisis (NISP)	Diáfisis (NISP)	Ratio Epifi/Diáf
TMG	0	1	0
TG	7	53	0,13
TM	4	110	0,04
TP	6	104	0,06
TMP	11	24	0,46

Tabla 48. Comparación del NISP atribuible a restos a epifisarios y diafisarios junto a la ratio epífisis/diáfisis por grupos de peso.

Part. Anat.	<i>S. hemitoechus</i>		Bos/Bison		<i>Equus ferus</i>		<i>Equus sp.</i>	
	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU
Cráneo	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandíbula	-	-	0,5	50,00	-	-	-	-
Diente	0,13	26,00	0,28	28,00	0,08	16,00	0,14	14,00
Incisivo	-	-	0,17	17,00	-	-	0,17	17,00
Canino	-	-	-	-	-	-	-	-
Premolar	-	-	0,17	34,00	0,08	16,00	-	-
P2 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-
dp2 inferior	-	-	-	-	0,5	100	-	-
P3 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-
P4 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-
P2 superior	-	-	0,5	50,00	-	-	-	-
P3 superior	-	-	-	-	-	-	-	-
P4 superior	-	-	-	-	-	-	-	-
Molar	0,17	34,00	0,42	42,00	0,17	34,00	-	-
M1 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-
M2 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-
M3 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-
M1 superior	-	-	1	100	-	-	-	-
M2 superior	-	-	0,5	50,00	-	-	-	-
M3 superior	0,5	100	-	-	-	-	-	-
Vértebra	-	-	-	-	-	-	-	-
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-
Escápula	-	-	-	-	-	-	-	-
Esternón	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero	-	-	0,5	50,00	-	-	1	100
Radio	-	-	0,5	50,00	-	-	0,5	50,00
Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpo	-	-	-	-	-	-	-	-
Coxal	-	-	-	-	-	-	-	-
Fémur	-	-	0,5	50,00	-	-	0,5	50,00
Tibia	-	-	0,5	50,00	-	-	0,5	50,00
Metatarso	0,33	66,00	0,5	50,00	-	-	-	-
Metapodio	-	-	0,25	25,00	-	-	-	-
Sesamoideo	-	-	0,13	13,00	-	-	-	-
Carpal	0,13	26,00	-	-	-	-	-	-
Tarsal	-	-	1	100	-	-	-	-
Falange	-	-	0,21	21,00	-	-	-	-
1º	-	-	0,13	13,00	-	-	-	-
2º	-	-	0,38	38,00	-	-	-	-
3º	-	-	0,13	13,00	-	-	-	-

Tabla 49. Valores del MAU y del %MAU para los ungulados de talla muy grande y grande.

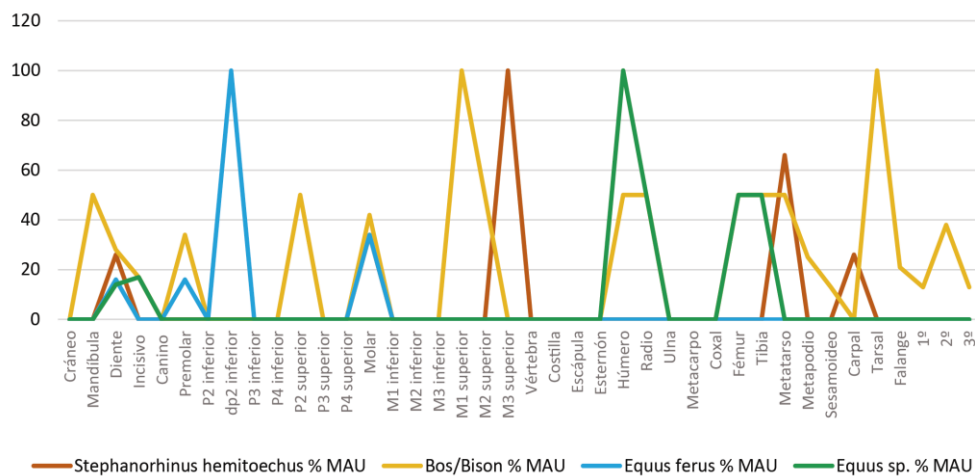


Figura 44. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los taxones de talla muy grande y grande.

Sus scrofa muestra una clara infrarrepresentación anatómica (Tabla 50). *Rupicapra rupicapra* presenta el segmento craneal con valores bastante bajos, excepto el 100% de %MAU en el P4 inferior que también se observa en el único elemento apendicular representado. *Capra* sp. muestra en general una baja representación de los elementos, no superando el 20% de %MAU en casi todos los huesos.

Part. Anat.	<i>Cervus elaphus</i>		<i>Dama dama</i>		Cervidae		<i>Sus scrofa</i>		<i>Capra</i> sp.		<i>Capreolus capreolus</i>		<i>Rupicapra rupicapra</i>	
	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU
Cráneo	1	66,67	-	-	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandíbula	0,5	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diente	0,97	64,67	0,31	31,00	0,19	19,00	0,02	25,00	0,03	6,00	0,47	47,00	0,06	12
Incisivo	0,5	33,33	0,17	17,00	-	-	-	-	-	-	0,17	17,00	-	-
Canino	1	66,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Premolar	1	66,67	0,42	42	0,25	25,00	0,08	100	-	-	0,5	50,00	0,08	16,00
P2 inferior	-	-	0,5	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dp2 inferior	1,5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3 inferior	1	66,67	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	50,00	-	-
dp3 inferior	1,5	100	0,5	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4 inferior	0,5	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	50,00	0,5	100
dp4 inferior	1	66,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dp4 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	50,00	-	-
P2 superior	-	-	1	100	-	-	-	-	-	-	0,5	50,00	-	-
dp2 superior	-	-	0,5	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3 superior	0,5	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	-	-
Molar	1,08	72	0,33	33	0,25	25,00	-	-	0,08	16,00	0,67	67,00	0,08	16,00
M1 inferior	1,5	100	0,5	50,00	-	-	-	-	-	-	0,5	50,00	-	-
M2 inferior	0,5	33,33	1	100	-	-	-	-	0,5	100	0,5	50,00	0,5	100
M3 inferior	0,5	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	-	-
M1 superior	0,5	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	-	-
M2 superior	1	66,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M3 superior	0,5	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escápula	0,5	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esternón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero	-	-	0,5	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radio	0,5	33,33	-	-	0,5	50,00	-	-	-	-	-	-	0,5	100
Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpo	0,5	33,33	-	-	0,5	50,00	-	-	0,5	100	-	-	-	-
Coxal	-	-	-	-	0,5	50,00	-	-	-	-	0,5	50,00	-	-
Fémur	1	66,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	0,5	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarso	1	66,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metapodio	0,25	16,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sesamoideo	0,11	7,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsal	0,2	13,33	0,1	10,00	-	-	-	-	0,1	20,00	-	-	-	-
Falange	0,25	16,67	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	4,00	-	-
1º	0,38	25,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2º	0,25	16,67	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	13,00	-	-
3º	0,13	8,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 50. Valores del MAU y del %MAU para los ungulados de talla media y pequeña.

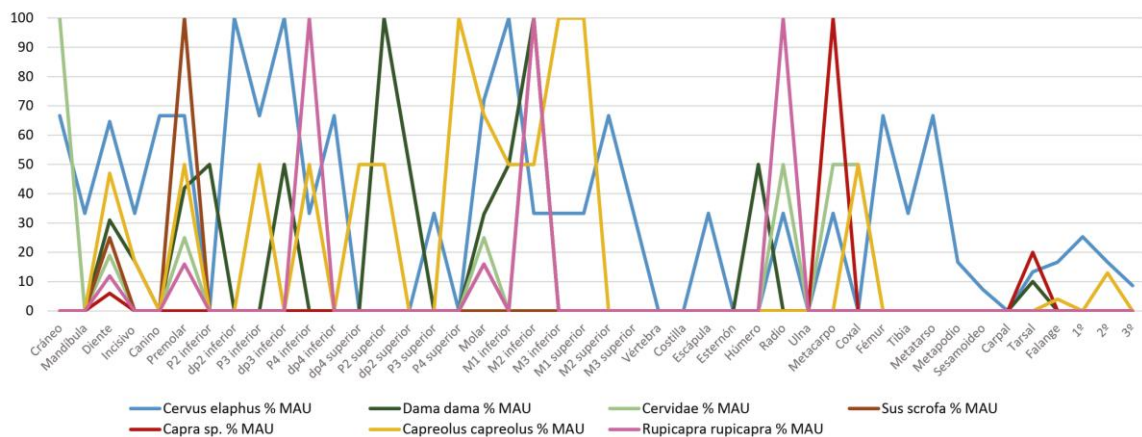


Figura 45. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los taxones de talla media y pequeña.

Part- Anat.	<i>Castor fiber</i>		<i>Marmota marmota</i>		Erizo		<i>O. cuniculus</i>		<i>Lepus sp.</i>		Testudines	
	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU
Cráneo	-	-	-	-	-	-	1	50,00	-	-	-	-
Mandíbula	0,5	100	-	-	3	100	-	-	-	-	-	-
Incisivo	-	-	0,5	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebra	-	-	-	-	-	-	0,02	1,00	-	-	-	-
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escápula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esternón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	100
Radio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulna	-	-	0,5	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coxal	-	-	-	-	-	-	2	100	-	-	0,5	100
Fémur	-	-	-	-	-	-	1,5	75	-	-	-	-
Tibia	-	-	-	-	-	-	1	50,00	-	-	-	-
Metatarso	-	-	-	-	-	-	0,1	5,00	0,1	100	-	-
Metapodio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Placa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,48	96,00
Carpal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsal	-	-	-	-	-	-	0,1	5,00	-	-	-	-
Falange	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1º	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2º	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3º	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 51. Valores del MAU y %MAU para los taxones de talla muy pequeña.

El castor, la marmota, el erizo y la liebre muestran una evidente infrarrepresentación de los elementos esqueléticos, aunque alcanzan el valor de %MAU de 100 en todos ellos. El conejo muestra el valor más alto en los coxales y medio-alto para el fémur. Algo más reducido es el porcentaje para las tibias y cráneo, siendo muy bajo en el resto de los elementos presentes (Tabla 51). Por último, las tortugas muestran porcentajes similares para todos los huesos, con valores entre 16,00-16,67% en el %MAU.

Respecto a los carnívoros, La hiena tiene los valores más altos en los molares y M1 inferior y valores medio-bajos en otros elementos craneales, aunque no supera el 13% de %MAU en ninguna otra ocasión. Así, la sección craneal es seguida de la apendicular, con valores muy bajos. *Panthera pardus* presenta una clara infrarrepresentación esquelética, aunque alcanzan valores altos la primera falange y los incisivos. *Vulpes vulpes* muestra cierta variabilidad de datos, pues aparecen representados más cantidad de elementos. En general no son valores muy altos, aunque destacan las hemimandíbulas, cráneo y M1 inferior (Tabla 52).

Finalmente, los carnívoros indeterminados tienen el valor más alto en la sección craneal, con 100%MAU en el cráneo (Fig. 46). El resto de los valores son muy bajos y solo en el caso de la mandíbula alcanza el 50% de %MAU.

Part. Anat.	<i>Crocota crocuta</i>		<i>Panthera pardus</i>		<i>Canis lupus</i>		<i>Vulpes vulpes</i>		Canidae		Mustelidae		<i>Meles meles</i>		Carnívora indet.	
	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU
Cráneo	-	-	-	-	-	-	1	66,67	-	-	-	-	-	-	1	100
Mandíbula	0,5	50,00	-	-	-	-	1,5	100	-	-	0,5	100	-	-	0,5	50,00
Diente	0,18	18,00	0,04	36,36	0,02	4,00	0,09	6,00	-	-	0,03	6,00	-	-	0,13	13,00
Incisivo	0,17	17,00	0,08	72,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,17	17,00
Canino	0,25	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	50,00	-	-	-	-
Premolar	0,07	7,00	-	-	-	-	0,13	8,67	-	-	-	-	-	-	-	-
P2 inferior	-	-	-	-	-	-	0,5	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-
dp2 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dp4 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dp4 superior	0,5	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P2 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molar	1	100	-	-	0,1	20,00	0,3	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-
M1 inferior	1	100	-	-	0,5	100	1	66,67	-	-	-	-	-	-	-	-
M2 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M3 inferior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M1 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M2 superior	-	-	-	-	-	-	0,5	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-
M3 superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vértebra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	100	-	-
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	8,00
Escápula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esternón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero	-	-	-	-	-	-	0,5	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-
Radio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	100	-	-	-	-
Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coxal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fémur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarso	0,13	13,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metapodio	0,1	10,00	-	-	-	-	0,06	4,00	-	-	0,1	20,00	-	-	-	-
Sesamoideo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpal	0,08	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	7,00
Tarsal	-	-	-	-	-	-	0,1	6,67	-	-	-	-	-	-	0,14	14,00
Falange	0,04	4,00	0,04	36,36	-	-	-	-	0,02	100	0,02	4,00	-	-	0,02	2,00
1º	0,06	6,00	0,11	100	-	-	-	-	-	-	0,02	4,00	-	-	-	-
2º	0,06	6,00	-	-	-	-	-	-	0,02	100	-	-	-	-	-	-
3º	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 52. Valores del MAU y %MAU para los carnívoros del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.

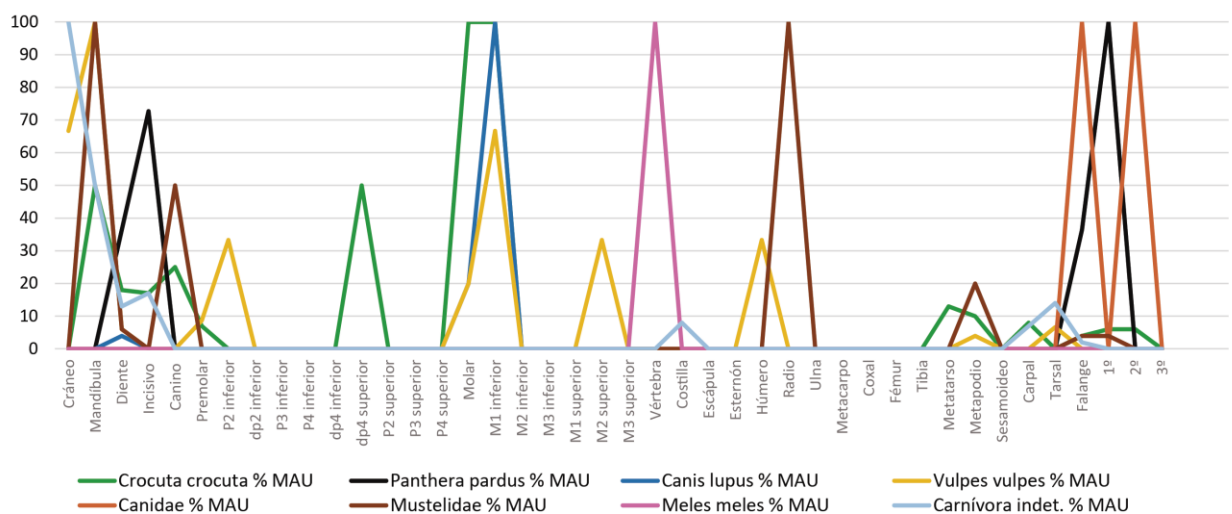


Figura 46. Distribución del %MAU para cada uno de los elementos anatómicos de los carnívoros documentados en el nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.

Cuando se analizan los valores de MAU y % MAU para las diferentes tallas de peso (Tabla 53), se observa que la talla de peso muy grande es la peor representada, mostrando una infrarrepresentación en todas las secciones esqueléticas. La sección axial es inexistente y el resto están representadas por valores medio-bajos.

Part. Anat.	Muy grande		Grande		Media		Pequeña		Muy pequeña	
	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU	MAU	% MAU
Cráneo	-	-	1	66,67	2	54,64	-	-	2	36,36
Mandíbula	-	-	0,5	33,33	1	27,32	-	-	5,5	100
Diente	0,13	39,39	0,46	30,67	1,77	48,36	0,62	62,00	0,17	3,09
Incisivo	-	-	0,33	22,00	0,7	19,13	0,33	33,00	0,08	1,45
Canino	-	-	-	-	0,6	16,39	-	-	0,25	4,55
Premolar	-	-	0,25	16,67	2	54,64	1	100	0,17	3,09
Molar	0,17	51,52	0,25	16,67	3,66	100	1	100	0,43	7,82
Placa	-	-	-	-	-	-	-	-	0,48	8,73
Vértebra	-	-	-	-	-	-	0,17	17,00	0,02	0,36
Costilla	-	-	-	-	-	-	0,08	8,00	-	-
Escápula	-	-	-	-	0,5	13,66	-	-	-	-
Esternón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Húmero	-	-	1,5	100	0,5	13,66	-	-	1	18,18
Radio	-	-	1	66,67	1	27,32	0,5	50,00	1	18,18
Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	9,09
Metacarpo	-	-	-	-	0,33	9,02	0,1	10,00	-	-
Coxal	-	-	-	-	0,5	13,66	0,5	50,00	2,5	45,45
Fémur	-	-	1	66,67	1	27,32	-	-	1,5	27,27
Tibia	-	-	1	66,67	0,5	13,66	-	-	1	18,18
Metatarso	0,33	100	0,5	33,33	1	27,32	-	-	0,22	4,00
Metapodio	-	-	0,25	16,67	0,25	6,83	-	-	0,17	3,09
Sesamoideo	-	-	0,15	10,00	0,17	4,64	-	-	-	-
Carpal	0,13	39,39	-	-	0,17	4,64	0,17	17,00	-	-
Tarsal	-	-	0,36	24,00	0,2	5,46	0,2	20,00	0,1	1,82
Falange	-	-	0,28	18,67	0,28	7,65	0,06	6,00	0,1	1,82

Tabla 53. Valores del MAU y %MAU para las diferentes tallas del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.

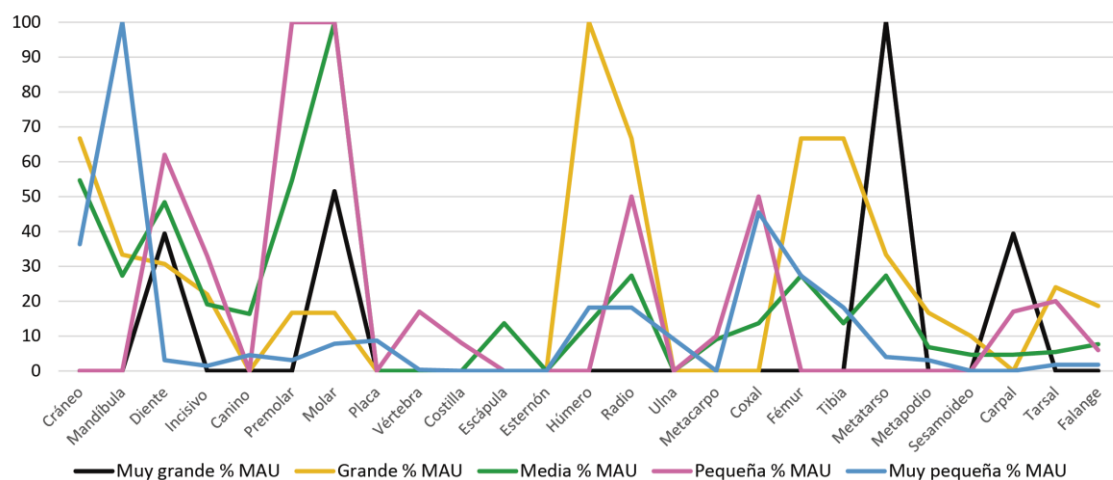


Figura 47. Distribución del %MAU para cada una de las tallas del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.

La talla grande presenta valores similares tanto en el esqueleto craneal como en el apendicular, aunque en esta última sección el húmero tiene el valor más alto (Fig. 47). La talla media es la que mejor representación tiene, con casi todos los elementos presentes. La sección craneal es la mejor representada, destacando los molares con un

valor de %MAU de 100. La sección axial muestra una clara infrarrepresentación, similar a la de la sección apendicular con valores bastante bajos (Tabla 53).

La talla pequeña también tiene menor cantidad de elementos presentes, aunque con variedad de los resultados (Fig. 47). El esqueleto axial y apendicular muestran valores similares, donde el radio y coxal tienen el 50% de %MAU. Mejor representada está la sección craneal, en la cual los premolares y molares alcanzan el valor máximo.

La talla muy pequeña muestra una representación bastante completa del esqueleto y alcanza el valor de %MAU de 100 en las hemimandíbulas. El resto de los valores de la sección craneal, salvo el cráneo, son muy bajos (Tabla 53). La sección axial tiene valores muy bajos, aunque contrasta el elevado %MAU de los coxales (Fig. 47). El esqueleto apendicular tiene valores generalmente bajos, aunque el fémur llega a 27,27%MAU y otros elementos se acercan al 20% de %MAU.

Para la talla muy grande, grande, media y pequeña se puede apreciar una baja representación del esqueleto axial, lo cual concuerda con los datos proporcionados por el NISP y MNE. En la sección apendicular los huesos largos están mejor representados que los compactos, los cuales rara vez tienen valores medios de %MAU. El esqueleto craneal suele tener el valor más alto de %MAU, aunque la sección apendicular también presenta valores altos. De esta forma, cuando solo se tiene en cuenta el %MAU de “diente”, la sección craneal muestra en general valores algo más equiparables al esqueleto apendicular (Fig. 48). Este hecho evidencia la sobrerrepresentación que se genera al incluir las piezas dentales aisladas como elementos *per se*.

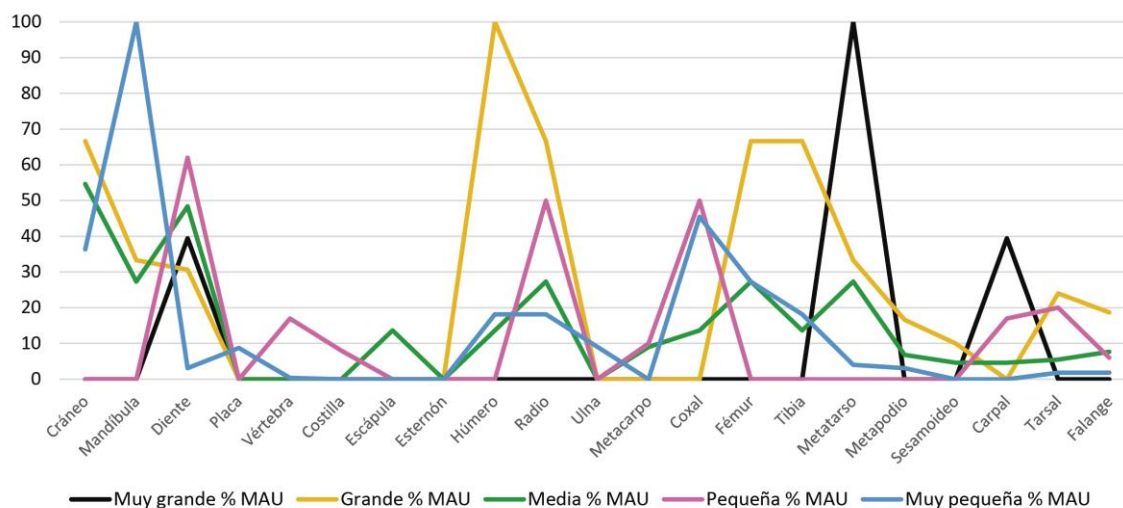


Figura 48. Distribución del %MAU para cada una de las tallas del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta teniendo en cuenta los dientes aislados en conjunto.

6.3.3.2. Fracturación de la muestra

Si atendemos a la intensidad de la fracturación, en este nivel el 50,42% de los restos miden menos de 3 centímetros y el 32,08% entre 3 y 5 cm (Tabla 54). Estos datos

muestran una la elevada fragmentación de los huesos largos, con solo cerca del 18% de la muestra superando los 5 centímetros. El estudio de los paños de fractura en las diáfisis muestra que el 79,26% de ellas fueron fracturadas en fresco (Tabla 55), siendo un tipo de fractura identificada especialmente en tibias, húmeros y radios.

Medidas	Nivel Z	
	NR	%
<3 cm	484	50,42
3-5cm	308	32,08
5-10cm	146	15,21
>10cm	22	2,29
Total	960	100

Parte anát.	Fracturación Nivel Z		
	Fresco	Seco	Total
Húmero	20	2	22
Fémur	10	5	15
Radio	19	1	20
Ulna	1		1
Tibia	23	7	30
Metacarpo	4	1	5
Metatarso	11	2	13
Metapodo	13	1	14
Indet.	113	37	150
Total general	214	56	270

Long. resp. Diaf.	Grado circunferencia Nivel Z				
	1	2	3	4	Total
1	144	18	3	6	171
2	23	7		2	32
3	9	4			13
4	1	1			2
Total general	177	30	3	8	218

Tabla 54. A. Intensidad de la fracturación de los restos óseos. Tabla 55. B. Tipo de fracturación de los huesos largos del nivel Z. Tabla 56. C. Número de Restos del nivel Z teniendo en cuenta la longitud de la diáfisis y su grado de circunferencia respecto al total original.

En lo relativo al grado de circunferencia que mantienen las diáfisis y a su longitud respecto al tamaño original del hueso largo completo, el 66,06% de las diáfisis (n=144) son inferiores el 25% en ambos casos (Tabla 56). En segundo lugar y con un porcentaje muy alejado (10,55%), se encuentran los restos cuya circunferencia conservada respecto al total es inferior al 25% y cuya longitud está entre el 25-50% del hueso original.

Por otro lado, el 8,25% de las diáfisis conservan entre el 25-50% de la circunferencia original, pero su longitud máxima no supera el 25% de la longitud inicial del hueso largo. 7 restos presentan entre el 25-50% del tamaño original tanto en la circunferencia como en la longitud, y 4 (1,83%), son inferiores al 25% en cuanto a la circunferencia, pero conservan entre el 50% y el 75% de la longitud total del hueso.

Llama la atención, por un lado, que solo 11 fragmentos de diáfisis conserven más del 50% de circunferencia (Tabla 56). De estos restos, 6 la conservan por completo, pero con solo menos del 25% de longitud, y las otras 2 con el 25-50%. Por otro, aunque se intuía con la intensidad de fracturación, que únicamente 2 restos (0,91%) mantienen casi por completo la longitud original del hueso largo, aunque ambos mantienen menos de la mitad de la circunferencia.

La alta tasa de huesos menores de 3cm y con menos del 25% tanto de grado de circunferencia como de longitud total respecto al total de los huesos, confirma la alta fracturación del conjunto.

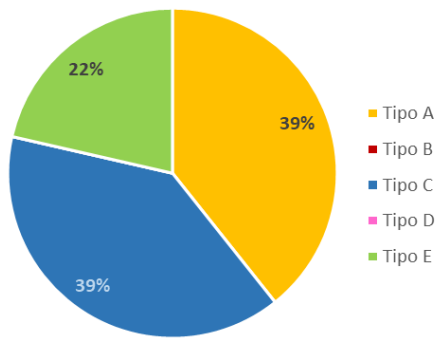


Figura 49. Cantidad de muescas de cada tipo analizadas en el nivel Z.

Por su parte, solo se han observado 27 restos con presencia de muescas o *notches* en todo el conjunto, fruto de la fracturación en fresco de los huesos largos. Se han documentado un total de 28 muescas diferentes (Fig. 49), de las cuales 11 son de tipo A (39,29%), 11 de tipo C (39,29%) y 6 de tipo E (21,43%).

12 de las muescas se han observado en fragmentos de diáfisis indeterminadas, pero los 16 restantes se han documentado en todos los huesos largos: húmero (muescas=1), fémur (muescas=5), radio (muescas=2), tibia (muescas=5), metacarpo (muescas=1) y metatarso (muescas=2). Además, en 8 casos se ha podido identificar la zona exacta en la que se encuentran las muescas. En el radio se observa una muesca en la cara lateral, mientras que en el fémur se ve una muesca en la diáfisis craneal. En la tibia se han documentado tres muescas, dos de ellas en la metadiáfisis lateral y otra en la craneal. Finalmente, en el húmero y metatarso aparece una muesca en cada caso distribuida en la parte distal de la cara craneal de la diáfisis.

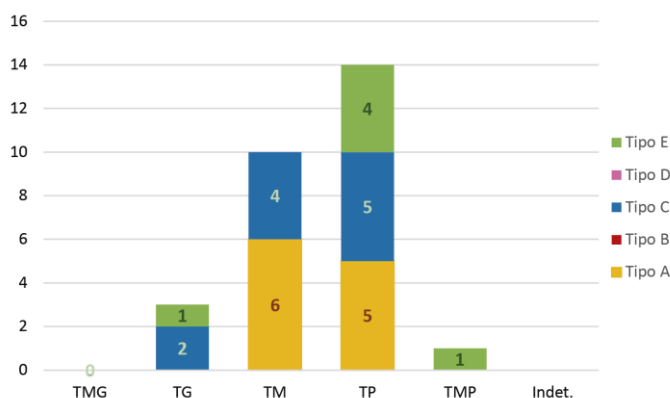


Figura 50. Gráfico de barras acumuladas con el número de muescas por cada tipo analizado según el grupo de peso.

Si se analiza teniendo en cuenta los grupos de peso, todas las tallas, excepto la muy grande, presentan muescas (Fig. 50). Entre ellas, la talla pequeña es la que más cantidad de muescas acumula, seguida de la talla media. A nivel taxonómico, solo 4 restos han sido identificados. De ellos, 1 es de bovino (muesca tipo E) y 3 son de ciervo (muesca tipo A).

6.3.3.3. Modificaciones tafonómicas

Por otro lado, el análisis tafonómico de los restos proporciona gran información tanto del conjunto como de los procesos que lo han modificado desde su formación. A nivel taxonómico, los herbívoros recuperados en el nivel Z muestran una preservación de las superficies óseas buena y regular. Solo el 9,35% de ellos presentan meteorización en el estadio 1-2, afectando a los restos de rinoceronte, bovinos, équidos indeterminados, ciervos y conejos, mientras que una mayor alteración (estadios 3, 4 y 5) afecta únicamente a un resto de ciervo. El 83,64% de los fragmentos muestran óxidos de manganeso. Todos los taxones presentados en esta tabla, salvo el castor, se ven afectados de manera aislada (Tabla 57), aunque los restos de bovino, équidos y

cérvidos indeterminados, ciervo, gamo, marmota, conejo y tortuga muestran algunos restos con mayor grado de afección por manganesos.

La acción física del agua ha generado pérdida de la superficie externa y de la cortical en el 10,75% de los herbívoros, pulido en el 13,55%, y rodamiento en el 31,78%, en ambos casos predominando las alteraciones en grado 1. Todos los taxones, excepto *Capra sp.*, *Rupicapra rupicapra* y erizo, muestran evidencias de haber sufrido estas alteraciones.

En el 26,17% de la muestra se han registrado concreciones calcáreas (Lámina 1). Este proceso afecta especialmente a los restos de bovinos y équidos. Paralelamente, el roce de partículas sedimentarias sobre la superficie ósea genera marcas de *trampling*, documentadas en el 9,35% de la muestra, en restos de rinoceronte, *Bos/Bison*, *Equus sp.*, *Cervus elaphus*, *Dama dama*, erizos y conejos. Además, todos los taxones muestran marcas bioquímicas dejadas por pequeños microorganismos y los ácidos presentes en las raíces de las plantas (77,10%).

En cuando a las alteraciones de origen antrópico, la única evidencia se observa en 2 restos (0.93%) con marcas de percusión, afectando un resto de ciervo y uno de bovino (Tabla 57), derivadas de la fracturación intencional de los huesos largos para la obtención del tuétano.

La actividad dejada por los carnívoros es bastante elevada, afectando a todos los taxones salvo *Equus ferus*, cérvidos indeterminados y la liebre (Tabla 57). La evidencia más abundante son las marcas de diente, observadas en el 33,64% de la muestra (n=72). La pérdida del tejido óseo por *furrowing* o mordisqueo, está presente en el 25,23% de los herbívoros, más concentrado en los animales de mayor peso (rinoceronte, bovinos, équidos indeterminados, marmota y conejo (Tabla 57), aunque presente también en ciervos, gamos, cérvidos indeterminados, cabra, rebeco, corzo y erizo. Las evidencias de digestión dejadas por los ácidos gástricos en el 4,21% de los herbívoros se observa en los bovinos, ciervo, gamo, cabra, rebeco y tortuga. De igual modo, se han documentado alteraciones producidas por los efectos de las enzimas salivares, presentes en el 7,48% de los huesos.

En lo que respecta a los carnívoros, muestran una preservación de la cortical principalmente buena, aunque el 18,37% de los restos conserva menos cantidad de la cortical. Asimismo, mientras ningún resto se ha visto afectado por la meteorización, el 81,63% del conjunto presenta óxidos de manganeso. Aunque todos los taxones presentados en esta tabla se ven afectados (Tabla 58), los restos de hiena, zorro y mustélido muestran restos con mayor concentración de óxidos de manganeso.

El 10,20% de los restos de carnívoro ha sido alterado por la acción física del agua. El 10,20% presenta evidencias de redondeo en su primer estadio y el 16,33% de pulido en grado 1. Además, entre las hienas y los zorros se han visto restos con evidencias de pulido de grado 2 y 3 (Tabla 58), aunque en un bajo porcentaje.

Las marcas bioquímicas son la alteración más abundante (75,51%), aunque no afecta a todos los taxones (Tabla 58). Cerca del 29% de los restos presentan concreciones calcáreas, afectando a la hiena, zorro, tejón y carnívoro indeterminado.

		S. hemitoechus		Bos / Bison		Equus ferus		Equus sp.		Cervus elaphus		Dama dama		Cervidae		Sus scrofa		Capra sp.		Capreolus capreolus		Rupicapra rupicapra		Castor fiber		Marmota marmota		Erizo		Oryctolagus cuniculus		Lepus sp.		Testudines		Total			
		NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%		
Cortical	5			1	2,86					7	11,11														1	33,33	1	16,67	4	26,67			1	3,85	15	7,01			
	4	2	28,57	7	20,00			4	36,36	12	19,05	1	8,33	1	12,50			1	33,33	2	12,50				1	33,33	4	66,67	8	53,33	1	100	3	11,54	47	21,96			
	3			9	25,71			3	27,27	7	11,11	1	8,33														1	16,67	3	20,00			20	76,92	46	21,50			
	2	1	14,29	4	11,43					2	3,17			1	12,50											1	33,33							2	7,69	11	5,14		
	1			2	5,71					1	1,59							1	33,33																4	1,87			
0																																							
Weathering	0	6	85,71	30		3	100	8	72,73	52	82,54	12	100	8	100	1	100	3	100	16	100	3	100	1	100	3	100	6	100	14	93,33	1	100	26	100	193	90,19		
	1-2	1	14,29	5	14,29			3	27,27	10	15,87																									20	9,35		
	3-5									1	1,59																								1	0,47			
Manganeso	Ausente			2	5,71			1	9,09	15	23,81	2	16,67	3	37,50			1	33,33	5	31,25	2	66,67			1	33,33			2	13,33					34	15,89		
	Aislado	7	100	23	65,71	2	66,67	5	45,45	26	41,27	6	50	3	37,50	1	100	1	33,33	9	56,25	1	33,33			1	33,33	3	50,00	9	60,00	1	100	13	50,00	111	51,87		
	Concentrado			6	17,14	1	33,33			18	28,57	3	25	1	12,50					1	6,25							3	50,00	3	20,00			10	38,46	48	22,43		
	Generalizado			4	11,43			3	27,27	4	6,35	1	8,33	1	12,50													1	33,33			1	6,67			3	11,54	18	8,41
	Completo							2	18,18																										2	0,93			
Óxido																																							
Agua			10	28,57					8	12,70	2	16,67						1	33,33																	23	10,75		
Rodamiento	1	2	28,57	15	42,86	2	66,67	6	54,55	14	22,22	3	25,00	2	25,00	1	100			2	12,50					1	33,33			3	20,00			12	46,15	64	29,91		
	2			2	5,71					1	1,59	1	8,33																							4	1,87		
	3																																						
Pulido	1			9	25,71	1	33,33	1	9,09	8	12,70	1	8,33	1	12,50					1	6,25														1	3,85	23	10,75	
	2									2	3,17																							2	7,69	6	2,80		
	3																																						
Abrasión			1	2,86					1	1,59																										2	0,93		
Concreción	2	28,57	17	48,57	1	33,33	5	45,45	15	23,81	2	16,67	1	12,50			1	33,33									1	16,67	2	13,33			9	34,62	56	26,17			
Trampling	1	14,29	8	22,86			1	9,09	7	11,11	1	8,33																								20	9,35		
Bioquímicas	5	71,43	27	77,14	2	66,67	8	72,73	49	77,78	12	100	5	62,50	1	100	1	33,33	13	81,25	3	100	1	100	3	100	6	100	14	93,33	1	100	14	53,85	165	77,10			
M. Corte																																							
M. Percusión			1	2,86					1	1,59																										2	0,93		
Muesca			1	2,86					3	4,76																										4	1,87		
M. Dientes	3	42,86	18	51,43			6	54,55	15	23,81	2	16,67	3	37,50			1	33,33	2	12,50	1	33,33	1	100	2	66,67	2	33,33	6	40,00			10	38,46	72	33,64			
M. Roedor																																							
Furrowing	3	42,86	15	42,86			6	54,55	9	14,29	1	8,33	2	25,00			1	33,33	2	12,50	1	33,33			2	66,67	1	16,67	6	40,00			5	19,23	54	25,23			
Gnawing			6	17,14					4	6,35	1	8,33	2	25,00					1	6,25																16	7,48		
Digeridos			2	5,71					2	3,17	1	8,33																							2	7,69	9	4,21	
NR total	7	100	35	100	3	100	11	100	63	100	12	100	8	100	1	100	3	100	16	100	3	100	1	100	3	100	6	100	15	100	1	100	26	100	214	100			

Tabla 57. Análisis de las alteraciones tafonómicas de los herbívoros del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.

		<i>Crocuta crocuta</i>		<i>Panthera pardus</i>		<i>Canis lupus</i>		<i>Vulpes vulpes</i>		<i>Meles meles</i>		Mustelidae		Canidae indet.		Carnívora indet.		Total	
		NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
Cortical	5	1	7,69					1	8,33			1	16,67			1	8,33	4	8,16
	4							1	8,33			3	50,00			4	33,33	8	16,33
	3	1	7,69			1	100	1	8,33	1	100	1	16,67					5	10,20
	2	3	23,08					4	33,33					1	100			8	16,33
	1	1	7,69															1	2,04
	0																		
Weathering	0	13	100	3	100	1	100	12	100	1	100	6	100	1	100	12	100	49	100
	1-2																		
	3-5																		
Manganeso	Ausente	1	7,69	1	33,33			2	16,67			1	16,67			4	33,33	9	18,37
	Aislado	4	30,77	2	66,67			3	25,0	1	100	1	16,67			6	50,00	17	34,69
	Concentrado	5	38			1	100	5	41,67			2	33,33	1	100	2	16,67	16	32,65
	Generalizado	3	23,08					2	16,67			1	16,67					6	12,24
	Completo	1	7,69									1	16,67					1	2,04
Óxido	1	7,69															1	2,04	
Agua	3	23,08					1	8,33	1	100							5	10,20	
Rodamiento	1	2	15,38					2	16,67							1	8,33	5	10,20
	2																		
	3																		
Pulido	1	3	23,08			1	100	2	16,67			1	16,67			1	8,33	8	16,33
	2	2	15,38					2	16,67									4	8,16
	3							1	8,33									1	2,04
Abrasión																			
Concreción	8	61,54					2	16,67	1	100					3	25,00	14	28,57	
Tramplng																			
Bioquímicas	12	92,31			1	100	10	83,33			6	100	1	100	7	58,33	37	75,51	
M. Corte																			
M. Percusión																			
Muesca																			
M. Dientes	2	15,38	2	66,67			1	8,33	1	100	2	33,33	1	100	4	33,33	13	26,53	
M. Roedor																			
Furrowing	1	7,69					1	8,33	1	100	2	33,33			3	25,00	8	16,33	
Gnawing	2	15,38															2	4,08	
Digestivas			1	33,33									1	100			2	4,08	
NR Total		13	100	3	100	1	100	12	100	1	100	6	100	1	100	12	100	49	100

Tabla 58. Análisis de las alteraciones tafonómicas de los carnívoros del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta.

No se ha observado ningún tipo de alteración antrópica sobre estos elementos, sin embargo 26,63% de los restos de carnívoro presentan marcas de diente. Estas se han documentado en algunos restos de hiena, leopardo, zorro, tejón, mustélido y carnívoro y cánido indeterminado (Tabla 58). También se han observado otras alteraciones derivadas de la actividad de los carnívoros, como es el chupeteo, documentado en dos restos de hiena, o la digestión, vista en un resto de leopardo y otro de cánido indeterminado.

Si analizamos las alteraciones observadas en los restos del nivel Z según los grupos de peso, la preservación de las corticales es principalmente buena, aunque llama la atención la existencia de al menos un resto con nula preservación de la cortical en todas las tallas menos la muy grande (Tabla 59). La meteorización solo modifica el 17,40% del conjunto. Todas las tallas presentan, en mayor o menor porcentaje, fracturas y lascados propios de los estadios 1 y 2, mientras que solo la talla grande, media y pequeña presentan las alteraciones propias de todos los estadios 3, 4 y 5, que van en aumento hasta llegar a colapsar el hueso.

		Muy grande		Grande		Media		Pequeña		Muy pequeña		Indet.		Total	
		NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
Cortical	5			5	3,70	36	12,72	21	9,46	19	17,27	6	2,99	87	9,06
	4	3	20	33	24,44	74	26,15	57	25,68	37	33,64	32	15,92	236	24,58
	3	3	20	32	23,70	68	24,03	45	20,27	37	33,64	35	17,41	220	22,92
	2	1	6,7	29	21,48	30	10,60	34	15,32	8	7,27	22	10,95	124	12,92
	1	1	6,7	9	6,67	20	7,07	14	6,31			30	14,93	74	7,71
	0			3	2,22	4	1,41	5	2,25	1	0,91	22	10,95	35	3,65
Weathering	0	14	93,3	107	79,26	220	77,74	186	83,78	107	97,27	165	82,09	799	83,23
	1-2	1	6,7	22	16,30	51	18,02	27	12,16	3	2,73	25	12,44	129	13,44
	3-5			6	4,44	12	4,24	9	4,05			11	5,47	38	3,96
Manganeso	Ausente			14	10,37	26	9,19	38	17,12	12	10,91	39	19,40	129	13,44
	Aislado	11	73,3	64	47,41	139	49,12	124	55,86	55	50	89	44,28	482	50,21
	Concentrado	3	20	39	28,89	80	28,27	42	18,92	32	29,09	44	21,89	240	25,00
	Generalizado	1	6,7	16	11,85	37	13,07	18	8,11	10	9,09	27	13,43	109	11,35
	Completo			2	1,48	1	0,35			1	0,91	2	1	6	0,63
Óxido					2	0,71								2	0,21
Agua	3	20	43	31,85	61	21,55	31	13,96	10	9,09	31	15,42	179	18,65	
Rodamiento	1	6	40	42	31,11	87	30,74	44	19,82	23	20,91	44	21,89	246	25,63
	2			20	14,81	20	7,07	22	9,91	3	2,73	25	12,44	90	9,38
	3	1	6,7	1	0,74	1	0,35	2	0,90	1	0,91	12	5,97	18	1,88
Pulido	1	3	20	26	19,26	42	14,84	24	10,81	6	5,45	20	9,95	121	12,60
	2			3	2,22	11	3,89	5	2,25	7	6,36	7	3,48	33	3,44
	3					1	0,35			1	0,91			2	0,21
Abrasión			3	2,22	7	2,47	7	3,15			6	2,99	23	2,40	
Concreción	9	60	59	43,70	71	25,09	34	15,32	20	18,18	41	20,40	234	24,38	
Trampling	1	6,7	21	15,56	42	14,84	22	9,91	3	2,73	6	2,99	95	9,90	
Bioquímicas	10	66,7	94	69,63	217	76,68	176	79,28	82	74,55	97	48,26	676	70,42	
M. Corte					2	0,71								2	0,21
M. Percusión			2	1,48	1	0,35	2	0,90						5	0,52
Muecas			3	2,22	10	3,53	13	5,86	1	0,91				27	2,81
M. Dientes	5	33,3	58	42,96	105	37,10	83	37,39	43	39,09	69	34,33	363	37,81	
M. Roedor					4	1,41	3	1,35						7	0,73
Furrowing	5	33,3	51	37,78	68	24,03	48	21,62	33	30	48	23,88	253	26,35	
Chupeteo			18	13,33	21	7,42	5	2,25	3	2,73	7	3,48	54	5,63	
Digestivas	1	6,7	7	5,19	28	9,89	38	17,12	4	3,64	30	14,93	108	11,25	
Total	15	100	135	100	283	100	222	100	110	100	201	100	960	100	

Tabla 59. Análisis de las alteraciones tafonómicas del conjunto faunístico según el grupo de peso.

En este nivel, el agua ha afectado a la cortical en el 18,65% de los restos, afectando en mayor medida a los restos de los animales de talla grande y media. Solo el 13,44% de la muestra no se ha visto afectada por óxidos de manganeso. El 50,21% de los alterados tienen óxidos de manganeso de manera aislada y el 25%, concentrada. Por otro lado, el 36,88% están redondeados y, aunque predominan las alteraciones leves, cabe destacar que en el 9,38% y 1,88% de los restos se han observado modificaciones propias de grado 2 y 3 respectivamente. Frente al redondeo, en solo el 16,25% de la muestra pueden verse evidencias de pulido, destacando el primer estadio (Tabla 59).

Entre los huesos alterados por procesos hídricos se encuentran también restos con modificaciones producidas tanto por homínidos como por carnívoros. Por un lado, el 50% de los restos con marcas de corte y el 60% de los huesos con marcas de percusión muestran evidencias de redondeo y pulido, principalmente en grado 2, así como los restos quemados (Lámina 2). Por otro lado, entre los 367 restos en los que se han identificado alteraciones producidas por los carnívoros, el 51,50% (n=189) está redondeado. No obstante, cabe mencionar que en el 53,10% de estos restos redondeados (n=188), dicha alteración se relaciona con la actividad de carnívoros, derivando del propio chupeteo y digerido de los huesos. De esta forma, el redondeo de

los 166 (48,89%) huesos restantes sí se relacionaría con la acción del agua y el transporte.

En lo que respecta a las alteraciones de origen biológico, más del 66% de cada uno de los grupos de peso presenta marcas bioquímicas. Por su parte, se han podido identificar 363 huesos con alguna marca de dientes (Lámina 3), suponiendo el 37,81% de la muestra total. Estas marcas se han observado en todas las tallas de animales en un porcentaje similar, pese a que la talla grande presenta valores algo más elevados. Además de las marcas de diente, destaca la pérdida de tejido esponjoso en forma de *furrowing*, sobre todo en la talla muy grande y grande (Tabla 59). El chupeteo se observa en bajos porcentajes en todos los grupos (excepto en la talla muy grande), aunque toma mayor protagonismo en la talla grande. Por otro lado, el digerido de los restos afecta a todos los grupos de peso, destacando la talla pequeña.

Entre las alteraciones relacionadas con la actividad de los carnívoros, cabe destacar la presencia de 4 huesos en cuya superficie ósea se observan pequeñas oquedades y junto a algunos parches de hueso cortical sin alterar (Fig. 51). Este tipo de alteración ha sido observada por [Fernández-Jalvo y Andrews \(2016:245\)](#) en sedimentos de guaridas de hiena manchada (*Crocuta crocuta*), donde la orina y los ácidos orgánicos de los excrementos generan la corrosión de los restos óseos.



Figura 51. Falange de carnívoro alterada por corrosión.

Finalmente, la acción antrópica observable en forma de marcas de corte y de percusión se ha documentado en el 0,21% y 0,52% de la acumulación respectivamente. Mientras las marcas de corte aparecen exclusivamente en diáfisis de animales de talla media (n=2), las marcas de percusión aparecen repartidas entre la talla grande, media y pequeña. Solo se ha documentado una marca de corte por resto y se han identificado en ambos casos como incisiones. Están presentes en las diáfisis del esqueleto apendicular indeterminado y de un húmero, por lo que pueden relacionarse el consumo de carne.

El elevado porcentaje de alteraciones por carnívoros ha favorecido poder llevar a cabo un análisis más detallado de este tipo de modificaciones.

La actividad de los carnívoros ha sido registrada en el nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta a través de la presencia de restos con marcas producidas por estos agentes. Se han identificado 363 fragmentos con alguna de estas evidencias, lo cual supone el 37,81% de la muestra total.

Se han documentado todo tipo de alteraciones, entre las cuales el mordisqueo o *furrowing* destaca por ser la alteración más abundante, seguido por las evidencias de los surcos (Tabla 60). No se han documentado vaciados, y las perforaciones y cilindros son muy escasos.

Alteración	NR	%
Surco	120	20,24
Fosa	98	16,53
Perforación	7	1,18
Mordisqueo	253	42,66
Digestión	108	18,21
Vaciado	0	0,00
Cilindro	7	1,18

Tabla 60. Número de restos con alteraciones de carnívoros y su porcentaje frente a las otras modificaciones de carnívoros.

Cuando se analizan las marcas de carnívoro desde el punto de vista taxonómico (Tabla 61) y de talla (Tabla 62), se ve cierta variedad. Los animales de talla muy pequeña, como el castor, erizo y mustélidos, muestran alteraciones únicamente en el esqueleto craneal, aunque esta es la sección menos afectada del conjunto tanto por taxones como por tallas. El esqueleto apendicular es el más afectado en ambos casos. Los bovinos (n=16) y los cérvidos (n=12) son los taxones que más restos tienen con marcas, principalmente en las falanges. Este elemento también es el más afectado en los animales de talla grande y pequeña, mientras que en los de talla media son las costillas y los coxales y placas en la talla muy pequeña.

Elemento	S. h.	Bov.	E. sp.	C. e.	D. d.	R. r.	C. c.	C. sp.	C. f.	O. c.	Eri.	Test.	M. m.	Cr. cr.	P. p.	Car. In.	Can. In.	V. v.	Me. me.	Must.	Tx. In.	
Asta				1																	5	
Craneo																						10
Mandíbula		1		1					1		2										1	2
Costilla																						15
Escápula				1																		2
Pelvis							1			4		1										5
Placa												8										
Vértebra																			1			7
Fémur		1	1	1						2												5
Húmero		2	1		1							1						1				6
Radio			1			1																5
Tibia			2																			7
Ulna			1										2									3
Metacarpo																						1
Metatarso	2			3										1								2
Metapodio		2																		1		6
Carpo	1															1						3
Tarso		4		2	1			1								1						2
Falange		5		5				1							1	2	1	1				7
Sesamoideo		2		1																		5

Tabla 61. Número de elementos por taxón con alteraciones producidas por carnívoros.

Para intentar detallar más a la actividad de los carnívoros, se han medido en milímetros todos aquellos surcos y fosas que presentaban una morfología que permitiera su medición. Este análisis ha evidenciado fosas con un diámetro que oscila entre 0,1 y 8 mm, al igual que surcos de 0,7-26 mm de largo y 0,2-6,8 mm de ancho. Las grandes dimensiones de algunas marcas evidencian la presencia de carnívoros talla media-grande actuando sobre la muestra.

Elemento	TMG	TG	TM	TP	TMP	Ta. In.
Asta			1			5
Cráneo		2	4			4
Mandíbula		2	1	1	4	
Costilla			9	6		
Escápula		1	1	1		
Pelvis		1	1	1	8	
Placa					8	
Vértebra			6		2	
Fémur		2		5	3	
Húmero		3	3	3	3	
Radio		2	2	2	1	
Tibia		3	2	4		
Ulna		3	1		2	
Metacarpo				1		
Metatarso	2		4	2		
Metapodio		2	1	3	2	1
Carpo	1	2		2		
Tarso	1	3	5	1		
Falange		6	8	9		
Sesamoideo	1	1	4			2

Tabla 62. Número de elementos por taxón con alteraciones producidas por talla de peso.

Otro aspecto característico es la acción de los ácidos gástricos sobre los restos durante el proceso de digestión (Lámina 4). En el nivel Z se han documentado 108 restos con evidencias de digestión procedentes de animales de todos los grupos de peso: 4 de talla muy pequeña, 38 de talla pequeña, 28 de talla media, 7 de talla grande, 1 de talla muy grande y 30 de talla indeterminada.

A nivel taxonómico solo se han podido identificar ocho taxones: bovinos (n=2), ciervo (n=2), gamo (n=1), cabra (n=1), rebeco (n=1), tortuga (n=2), cánido indeterminado (n=1), y leopardo (n=1). Además, se observa gran variedad en el tamaño de los restos, documentando 43 restos que miden entre 20-29mm, 38 entre 30-39mm, 14 entre 40-49mm, 3 entre 50-59mm, 1 entre 60-69mm, 2 entre 120-149mm y 7 que miden <20mm.

Como se puede ver en base a los datos presentados para las diferentes alteraciones de carnívoros, algunos restos podrían haber sido alterados por pequeños carnívoros, mientras que hay otros que solo podrían haber sido consumidos por un carnívoro de talla media-grande.

Por otro lado, es interesante analizar la relación entre los huesos axiales y apendiculares y la relación entre fémures y tibias siguiendo la metodología de Domínguez-Rodrigo y Organista (2007).

	Axial-Apendicular			Fémur-Tibia		
	MNE axial	MNE apend.	Ratio	MNE fémur	MNE tibia	Ratio
TMG	0	3	0	0	0	0
TG	3	22	0,14	2	5	0,40
TM	12	21	0,57	1	3	0,33
TP	12	24	0,50	4	4	1

Tabla 63. Valores de MNE y ratios calculadas de acuerdo con Domínguez-Rodrigo y Organista (2007).

En primer lugar, se ha calculado la ratio entre el esqueleto axial y el apendicular para las diferentes tallas de peso. Todos los grupos de peso presentan valores bastante cercanos al 0 (Tabla 63), especialmente la talla muy grande y grande, alejándose bastante de aquellos en torno a 4,25 que podrían relacionarse con una buena representación del esqueleto axial en el conjunto. De esta forma, los resultados de la primera ratio podrían relacionarse con una destrucción ósea bastante acentuada.

La ratio entre los fémures y tibias que componen la muestra hay que tomarla con precaución para la talla pequeña, media y grande, pues se han documentado marcas

de percusión derivadas de la actividad antrópica sobre algunos restos de estos grupos de peso. Mientras el valor de la talla muy grande es de 0, la de la talla pequeña es de 1 (Tabla 63). De esta forma, la talla muy grande muestra una completa destrucción ósea y la talla pequeña, su ausencia total. No obstante, el resultado de la talla muy grande contrasta con los datos presentados anteriormente, donde se observa actividad de carnívoros sobre dichos restos. Por otro lado, los valores de 0,40 y 0,33 de la talla grande y media respectivamente, sugieren una destrucción ósea moderada.

Cuando se combinan los resultados de ambas ratios (Fig. 52), se observa que la talla pequeña entra en los inicios de los valores planteados para la fase 1 y no muestra *ravaging* pese a la elevada cantidad de marcas de diente que presenta (Tabla x). Por otro lado, la talla grande estaría en un momento moderado de destrucción ósea, la talla media entre medias de la fase 2 y el *ravaging* avanzado, y la talla muy grande se vería afectada por una destrucción ósea casi completa. Con todo, el contraste entre los valores de estas ratios y el análisis de las alteraciones generadas por los carnívoros hace que debamos tomar con precaución los datos obtenidos.

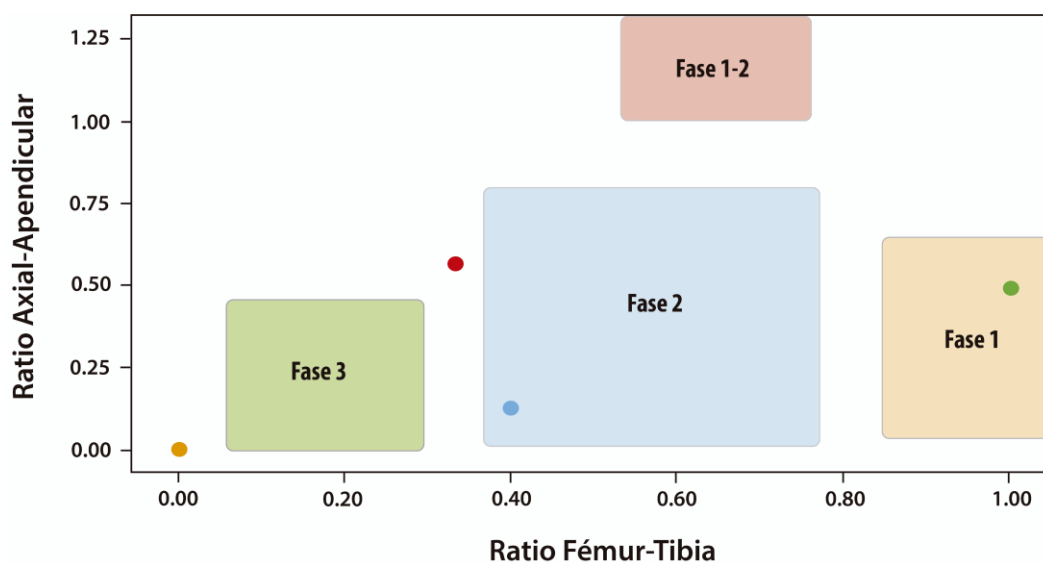


Figura 52. Gráfico que muestra las distintas fases por las que pasa con un conjunto al sufrir *ravaging* según Domínguez-Rodrigo y Organista (2007) y la información de la ratio entre el esqueleto Axial-Apendicular y Fémur-Tibia. En naranja se ve la distribución de la talla de peso muy grande, en azul de la talla de peso grande, en rojo la talla media y en verde la talla pequeña.

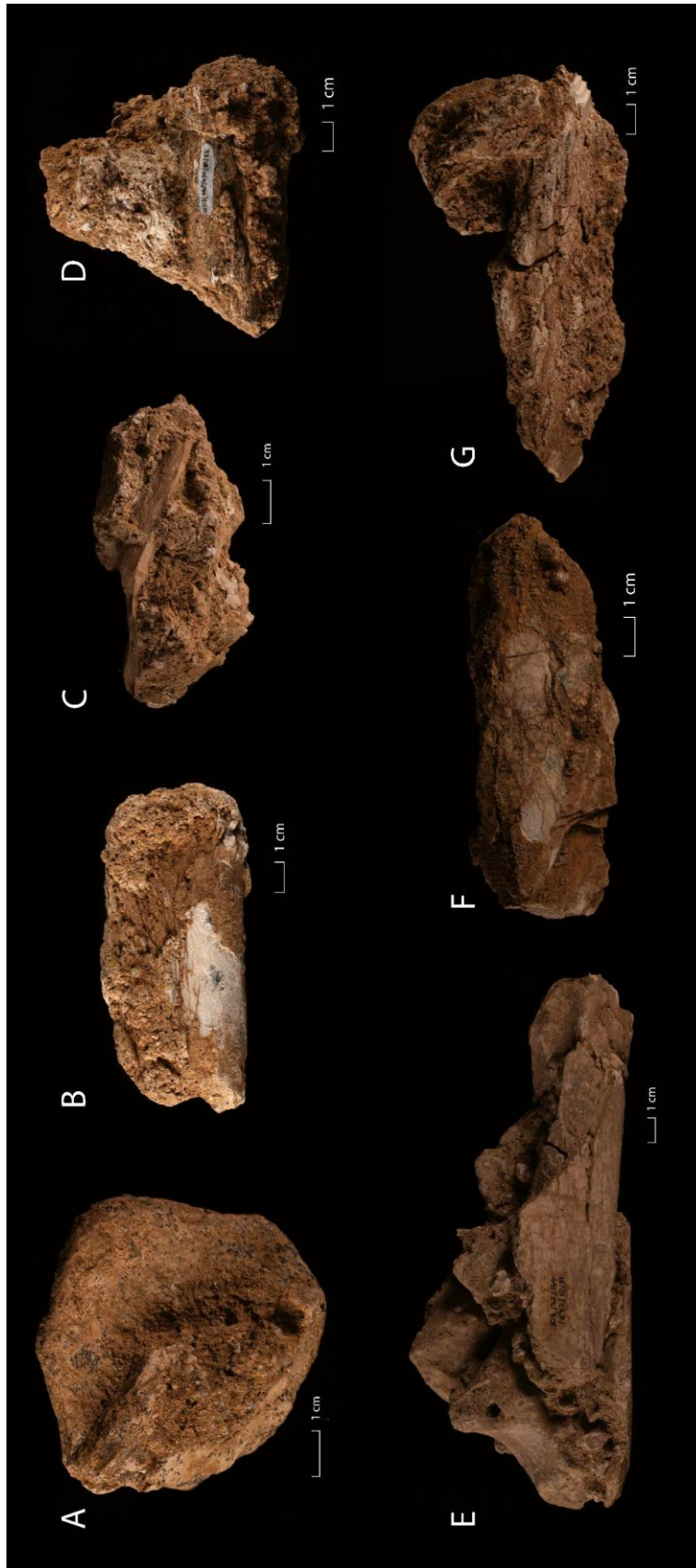


Lámina 1. Muestra de fósiles con concreciones. E y C corresponden al nivel Y. A, B, D, F y G corresponden al nivel Z.

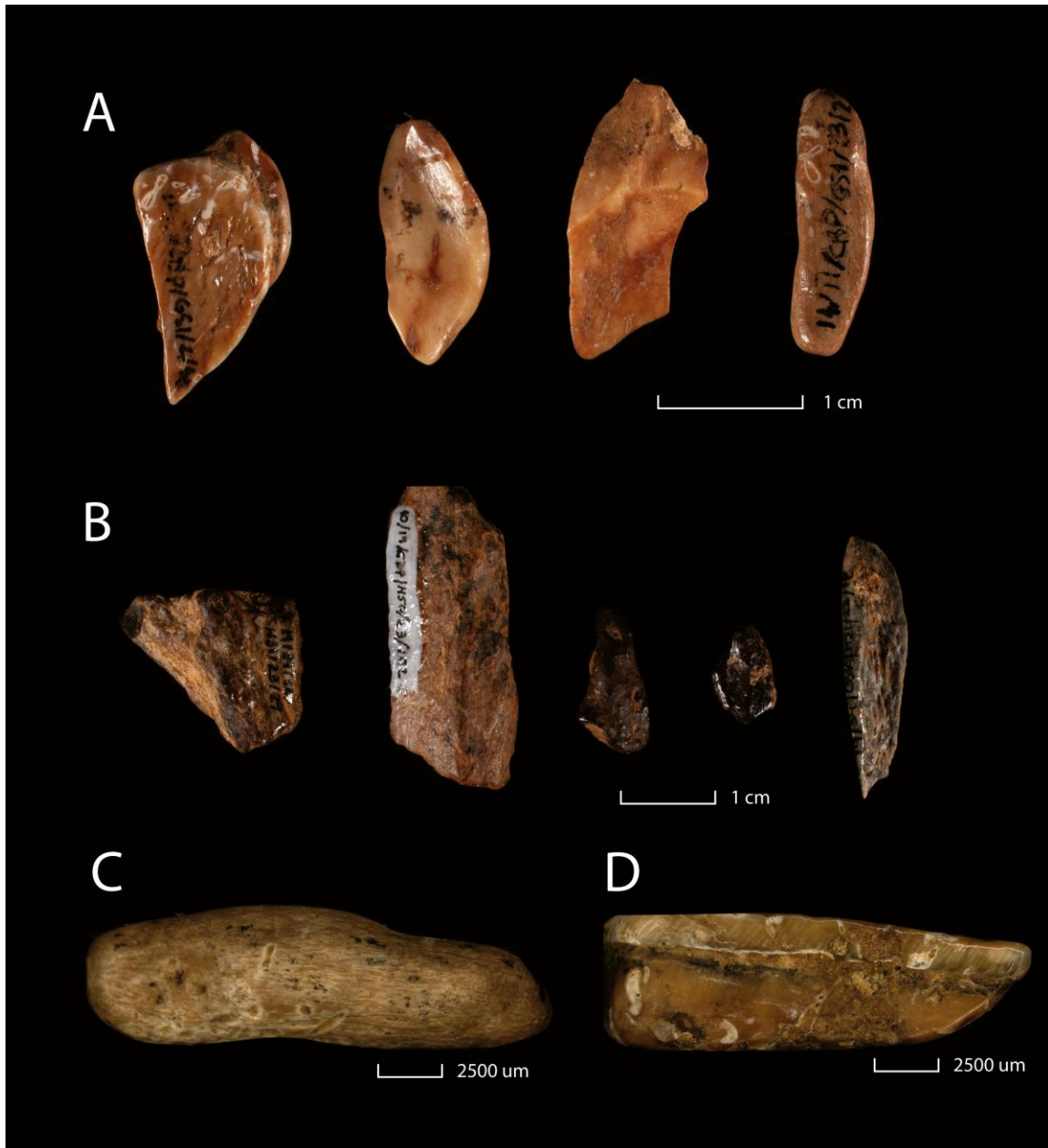


Lámina 2. Muestra de fósiles redondeados y pulidos: A, C y D corresponden al nivel Y. B corresponde a huesos quemados del nivel Z.



Lámina 3. Muestra de fósiles con alteraciones por carnívoros del nivel Z. A. vértebra con perforación y mordisqueo. B. tercera falange con surcos, fosas y chupeteo. C, D. epífisis distal de fémur con surcos y E. con mordisqueo. F. coxal con perforaciones.

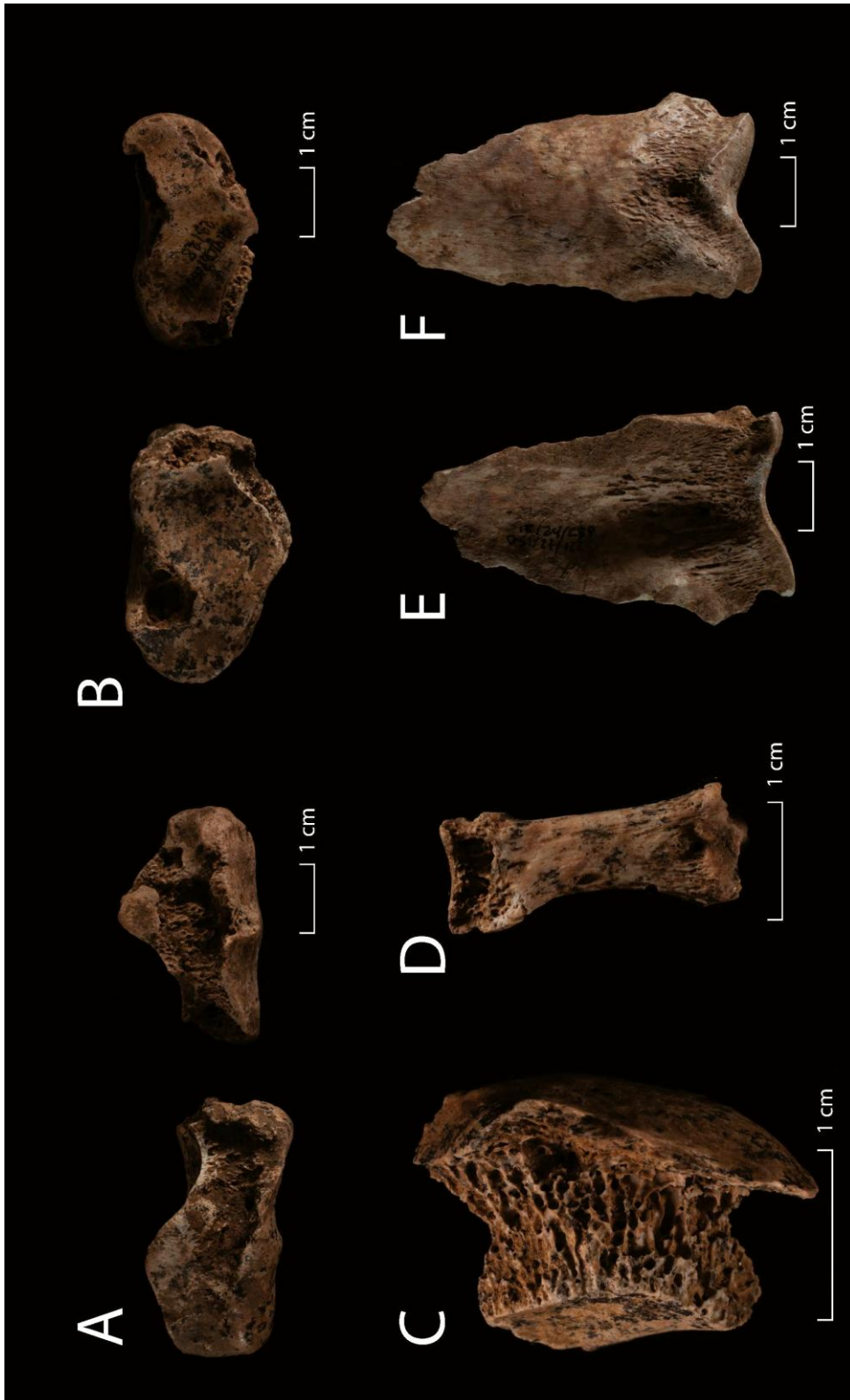


Lámina 4. Muestra de fósiles digeridos. A, B, C y D corresponden al nivel Z. E y F corresponde al nivel Y.

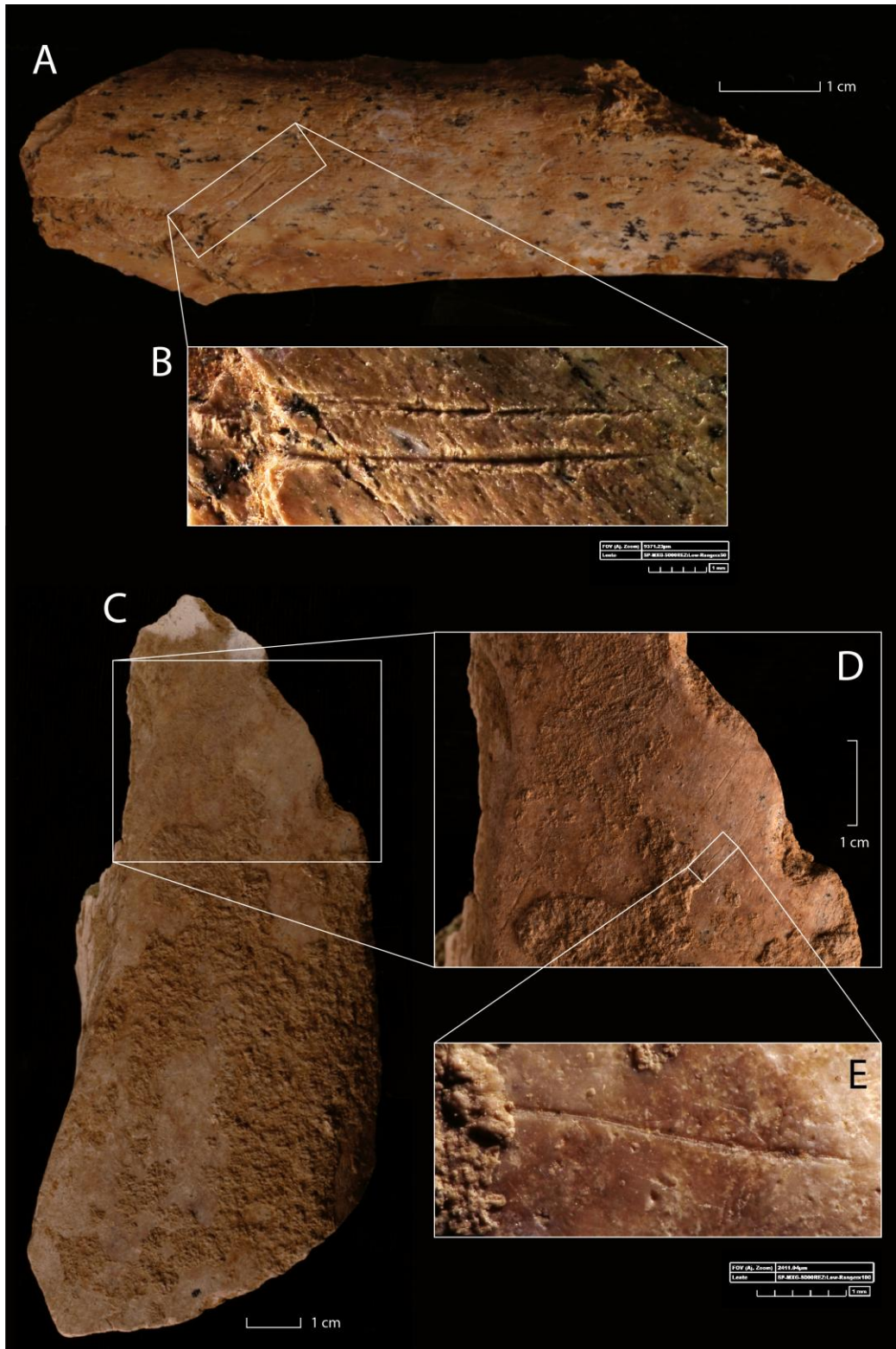


Lámina 5. Muestra de fósiles del nivel Y con marcas de corte.

7. *Discusión*

La Cueva de la Buena Pinta ha sido inicialmente interpretada como un cubil de hienas (Huguet et al., 2010), debido principalmente a que en ella se encontraron numerosos restos con actividad de carnívoros. No obstante, en el nivel 23 de este yacimiento se encontraron algunas piezas líticas que hicieron que no se pudiera descartar la presencia humana en el lugar (Baquedano et al., 2012), aunque fuera de manera fortuita.

Con todo, tras unir el detallado análisis tafonómico y espacial del conjunto faunístico desarrollado en el capítulo 6 con las nuevas interpretaciones geológicas motivadas por las diferencias observadas durante el análisis tafonómico, se ha evidenciado la presencia de tres niveles distintos en la parte más externa de la Cueva de la Buena Pinta, mostrando una dinámica tanto geológica como arqueológica muy diferente en cada uno de ellos. Por ello, es necesario llevar a cabo una discusión pormenorizada de cada uno de los niveles identificados en este trabajo.

7.1. Nivel X

El conjunto faunístico del llamado nivel X es el más reducido de todos, formado por 119 restos. Pese al reducido número de restos puede apreciarse cierta variedad de taxones y de tallas, estando todos los grupos de peso representados.

De los restos analizados, solo 22 han podido ser identificados taxonómicamente, los cuales corresponden al menos a nueve individuos que habitan tanto medios abiertos (como el rinoceronte o los bovinos), como medios más cerrados (e.g. los cérvidos). Además, la presencia de animales más sensibles a los cambios ambientales, como los erizos, plantea un ambiente que, en general, sería templado y con cierta humedad.

Si se analiza la muestra atendiendo al MNE y NISP, los resultados también son bastante reducidos (n=50 en ambos casos), siendo los más abundantes los elementos de animales de talla media y pequeña. En general la sección craneal es la más abundante, seguida de la apendicular y finalmente, la axial. No obstante, si se analiza cada talla por separado este esquema cambia. La talla muy grande tiene representada por igual el esqueleto axial y apendicular. En la talla grande y media predomina la sección craneal debido a la presencia de piezas dentales aisladas, y el axial y apendicular tiene valores similares. En la talla pequeña predomina el apendicular, seguido del axial y, en último lugar, el craneal. Por su parte, la talla muy pequeña presenta valores similares en todas las secciones.

El 92,44% de los restos miden menos de 5 centímetros, siendo una muestra muy fragmentada y fracturada principalmente en fresco. No obstante, esta fragmentación y fracturación no parece estar relacionada en ningún caso con la actividad antrópica. No se ha documentado ninguna marca de corte y solo en un resto indeterminado de talla

media se ha observado una marca de percusión. En cambio, destaca que el 45,38% del conjunto esté alterado por la actividad de carnívoros. Se han visto marcas de diente en restos de rinoceronte, bovinos, ave y taxón indeterminado, afectando a todas las tallas.

Los restos de animales inferiores a 10kg con evidencias de consumo por carnívoros, como las aves, parece tener relación con la actividad de pequeños carnívoros, pues otros de mayor tamaño seguramente no habrían dejado resto alguno. En este sentido, la presencia de *Felis sylvestris* y mustélidos en el yacimiento podría relacionarse con el consumo de las aves.

Por otro lado, los animales de talla pequeña, media, grande y muy grande muestran mayor variedad en la actividad llevada a cabo por los carnívoros. Todos los grupos de peso presentan mordisqueo, especialmente las tallas más grandes, y hay evidencias de chupeteo y digestión en los animales de talla grande, media y pequeña. Teniendo en cuenta el tamaño de los animales afectados, solo carnívoros de talla media-grande podrían haber generado las alteraciones observadas. De esta forma, habrían actuado sobre el conjunto carnívoros de distinto tamaño.

Ahora bien, cuando se analiza el grado de preservación de las corticales, se observan dos dinámicas diferentes. Mientras los animales de talla muy pequeña tienen una preservación muy buena de la cortical, los de talla pequeña, media, grande y muy grande muestran una conservación regular o mala, llegando en el 14,29% de los casos a no conservar nada de la superficie ósea. Solo el 10% de la muestra presenta evidencias de meteorización en sus estadios más leves, por lo que la mayoría de los restos fueron enterrados rápidamente.

Casi el 70% del conjunto muestra alteraciones por contacto con óxidos de manganeso, sugiriendo la presencia de agua en el entorno al ser un elemento necesario para su formación. Otras alteraciones relacionadas con el flujo de agua son la pérdida de cortical y el aspecto “lechoso” de los huesos, características observadas en el 26,89% de los casos. Además, el 46,22% de la muestra total presenta rasgos de redondeo. Esta alteración afecta a todos los grupos de peso, aunque en la talla grande y media se han documentado restos cuyo redondeo alcanza el grado máximo, lo cual puede relacionarse con corrientes de alta energía. De igual modo, el 28,57% de los restos han sido pulidos y, aunque la mayoría muestra las alteraciones relacionadas con el primer estadio de alteración, se han observado todos los niveles de afección.

Los procesos relacionados con el agua y transporte de los materiales se han observado en tanto en restos con alteraciones relacionadas con los homínidos como con los carnívoros. El único resto con marcas de percusión está redondeado y, entre los que presentan actividad de carnívoros (n=54), el 60,38% (n=32) tienen evidencias de redondeo y el 35,85% (n=19) de pulido.

Los altos porcentajes de restos que muestran modificaciones relacionadas con el agua y el transporte sugieren que la mayor parte de los restos habrían sido arrastrados hasta la cueva. Este hecho podría tener vinculación directa con la matriz que los aloja,

pues se trata de un momento de formación de la cueva con arcillas basales en el que el paso de agua sería una constante. La presencia de agua en la cueva podría explicar también la elevada presencia de restos con concreciones (60,50%). Además, las características observadas en estas concreciones (capas finas solapadas que permiten su desconchado) se relacionaría con un crecimiento concéntrico a lo largo del tiempo (Mozley y Davis, 2005). Es decir, la concreción crece por capas sucesivas de mineral que se va acrecionando en la superficie ósea.

Teniendo en cuenta toda la información, se plantea que la acumulación ósea presente en el nivel X de la Cueva de la Buena Pinta está en posición secundaria. Los animales de talla muy grande, grande, media y pequeña habrían sido consumidos por carnívoros en el entorno y, posteriormente, transportados al interior de la cueva por flujos de agua.

En los animales de talla pequeña, media y grande se observa un incremento en el número de restos con grados elevados de modificación por redondeo y pulido derivados de la acción del agua, lo cual sugiere que estos restos han sido arrastrados desde un lugar alejado, por corrientes de alta energía o ambos. Lo mismo ocurriría con los animales de talla muy grande, como el rinoceronte, pues generar modificaciones en ellos es más complicado dado su tamaño. Por otro lado, el menor grado de desarrollo de las alteraciones relacionadas con el agua y su transporte sugiere que los animales de talla muy pequeña no se habrían visto afectados por flujos hídricos y su proceso de acumulación se podría relacionar con muerte natural o la acción de otros predadores, como rapaces.

Esta hipótesis concuerda con el tamaño de los restos y los perfiles esqueléticos presentados, pues los animales de mayor peso aparecen representados principalmente por piezas dentales, siendo elementos pequeños y fáciles de transportar. En los animales de talla media predomina la sección craneal y axial, siendo elementos más esponjosos y menos densos, aunque también hay restos de huesos largos que han podido ser arrastrados por flujos con más energía (Voorhies, 1969; Schick, 1987; Domínguez-Rodrigo et al., 2014). Siguiendo la misma idea, el menor tamaño y peso de los elementos de los animales de talla pequeña permite que sean más fácilmente transportados y, por tanto, estén presentes en el conjunto.

El flujo de agua de elevada energía reduciría su fuerza al adentrarse en la cavidad e iría depositando lentamente los restos en el interior de la cueva, al mismo tiempo que se decantan las arcillas en suspensión formando la matriz sedimentaria. Ya en la cueva, las condiciones de humedad que se mantienen en el interior propician el desarrollo de óxidos de manganeso y concreciones sobre los restos, afectando a un elevado porcentaje de la muestra hasta ser de nuevo sedimentada.

7.2. Nivel Y

La representación taxonómica que observamos en el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta evidencia una gran variedad de animales, con más de 20 especies diferentes y de todos los grupos de peso. Entre ellos, se encuentran taxones pastadores, como los

équidos o el rinoceronte, que, junto a los bovinos, presentan un medio abierto dominado por la vegetación herbácea.

Entre los animales de mayor tamaño es necesario resaltar la presencia de proboscídeos, representados por dos fragmentos de defensa (Fig. 53), que son la única evidencia de estos animales en todo el Calvero.



Figura 53. Fragmentos de defensa de proboscídeo recuperados en el Nivel Y.

Por su parte, los cérvidos, como *Cervus elaphus* o *Dama dama*, suelen relacionarse con medios cerrados, aunque su capacidad de adaptarse a gran variedad de medios tanto en la actualidad como en el Pleistoceno (García et al., 2009) los convierte en especies más generalistas. *Sus scrofa* solo aparece representado por un resto y, aunque puede vivir en ambientes con un amplio rango de temperaturas y humedad (Faure y Guérin, 1984), se relaciona principalmente con medios cerrados. Además, la presencia de *Capra* sp. y *Rupicapra rupicapra* puede relacionarse con medios rocosos y de montaña, evidenciando la llegada de animales del entorno montañoso a cotas más bajas.

La combinación de medios abiertos y cerrados, con zonas de refugio y disponibilidad de gran variedad de animales haría del valle alto del Lozoya una ubicación excepcional que no solo atrajo a los neandertales, como en el yacimiento colindante Abrigo de Navalmaíllo (Moclán et al., 2021), sino también a la gran variedad de carnívoros identificados en el registro.

El 83,16% de la muestra lo componen animales herbívoros, mientras que los carnívoros suponen el 16,84% restante. Entre los ungulados predominan los restos dentales, seguidos del esqueleto apendicular inferior (metapodios y huesos compactos). Por su parte, los carnívoros aparecen representados especialmente por piezas dentales, tarsos y falanges.

La muestra que compone este nivel está muy fragmentada, pues el 85,20% de los restos miden menos de 5cm. Además, y aunque tal vez derivada de la dificultad que

surge para identificar estos elementos si tienen un tamaño muy reducido, se aprecia cierto sesgo en la representación del esqueleto axial en todos los taxones.

En el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta se han documentado evidencias de la actividad de neandertales y carnívoros. La actividad de carnívoros se ha observado tanto de forma directa a través de alteraciones relacionadas con el consumo de los restos (fosas, surcos, mordisqueo, etc.) en cerca del 30% de la muestra analizada, como de forma indirecta gracias a la presencia de coprolitos. Destacan especialmente las marcas de diente, observadas en 403 restos (27,87%), aunque el mordisqueo también es bastante abundante. Ambas modificaciones se han identificado en todas las tallas, aunque el porcentaje es mayor en los animales pequeños y menor en los de talla muy pequeña. Los restos que han sido digeridos también son más abundantes entre los restos de talla pequeña.

Por otro lado, el análisis del *ravaging* sugiere que la destrucción ósea sería muy intensa en los animales de talla media y muy grande. Además, mientras la talla grande sería parcialmente destruida por carnívoros, los resultados indican que los animales de pequeña no se verían afectados por la destrucción ósea, lo cual contrasta con el análisis tafonómico, pues es la talla que más actividad de carnívoros presenta.

La acción humana es escasa, pues solo 7 restos (0,48%) presentan marcas de corte, cinco de los cuales son de animales de talla grande. Las marcas de percusión (n=8, 0,55% del total) se concentran especialmente en animales de talla media. Entre ellas, 2 se han podido identificar sobre restos de *Cervus elaphus*. Las muescas son algo más elevadas, ascendiendo a un total de 25 *notches*. La tipología más abundante (tipo E, n=12) no permite llegar a alguna conclusión sobre su autor, aunque el tipo A (n=8) suele ser especialmente significativo en restos fracturados por humanos (Pickering y Egeland, 2006).

En cuanto a la presencia de industria lítica, en campo se ha recuperado un total de 525 piezas líticas, aunque su estudio posterior ha permitido confirmar únicamente 136 como herramientas. Este es un número muy reducido en comparación con otros yacimientos del Calvero, como el Abrigo de Navalmaíllo, donde el 60% del material procedente del nivel F es industria lítica (Márquez et al., 2016). Además, aunque se han recuperado algunos huesos quemados (n=3), presentan evidencias de haber sido transportadas por corrientes de agua (redondeo y pulido en grado 3).

El grado de incidencia de los carnívoros es relativamente alto, además de afectar a todos los elementos del esqueleto. Yravedra et al. (2010) plantea que los carnívoros no suelen dejar marcas en los elementos apendiculares inferiores (metacarpo y metatarso) y muy pocas en los intermedios (radio/ulna y tibia/fíbula) si acceden en un primer y único consumo a una carcasa. No obstante, la frecuencia en estas secciones aumenta si acceden varias veces a los restos.

En este caso, la actividad antrópica es muy escasa frente a una elevada cantidad de alteraciones dejadas por los carnívoros en todas las secciones esqueléticas. Esto sugiere que, o llevan a cabo un consumo intensivo de los restos, o que intervienen

después de que lo haya hecho otro agente. No obstante, no se ha observado en ningún resto solapamiento entre marcas antrópicas y de carnívoros o algún otro tipo de evidencia que sostenga la hipótesis de que los restos han sido intervenidos por varios agentes. Además, la presencia de otros factores, como la ausencia de epífisis, presencia de huesos digeridos y coprolitos (n=40), abundantes marcas de diente y la asociación faunística, pueden relacionarse con una actividad intensa de carnívoros.

Determinar el agente que pudo llevar a cabo la acumulación de estos restos originalmente puede ser arriesgado, aunque teniendo en cuenta el predominio de restos de *Crocota crocuta* entre los carnívoros, el elevado grado de alteración y digestión, presencia de individuos inmaduros y coprolitos, sugiere la existencia de un cubil de hienas (Cruz-Uribe, 1991).

Dentro de las alteraciones fosildiagenéticas, la presencia de óxidos de manganeso es la más abundante (77,66%). Entorno al 59% del conjunto presenta concreciones, entre las que predominan aquellas creadas en forma masiva (Mozley y Davis, 2005). Cabe resaltar además la presencia pequeños huesos redondeados y pulidos junto a los minerales y sedimento que componen la concreción. Este hecho indica el transporte de materiales por corrientes de agua que se han cementado rápidamente, creando concreciones masivas entorno a otros huesos que no han tenido que ser necesariamente alterados por procesos relacionados con el transporte por agua.

El 34,51% de la muestra presenta alteraciones relacionadas con el agua. Además, la presencia de 690 restos (47,72%) con evidencias de redondeo y de 495 huesos (34,23%) con corticales con distinto grado de pulido reafirman la presencia de flujos de agua. Entre ellos es importante resaltar la presencia de restos en los primeros estadios de modificación y de otros alterados en mayor grado, llegando a perder la morfología original del hueso y a tener su cortical completamente pulida, lo que indica la acción de corrientes con mucha energía (Fernández-Jalvo y Andrews, 2016).

Entre los huesos alterados por procesos hídricos se encuentran también restos con modificaciones producidas tanto por homínidos como por carnívoros. Por un lado, el 71,43% de los restos con marcas de corte y el 75% de los huesos con marcas de percusión muestran evidencias de redondeo y pulido en grado 1 y 2. Por otro lado, entre los 397 restos en los que se han identificado alteraciones producidas por los carnívoros, el 61,71% (n=245) tienen evidencias de redondeo en grado 1, 2 y 3, y el 30,48% (n=121) están pulidos.

La circulación de flujos de agua en etapas en las que los conjuntos aún no son fósiles puede influir de manera determinante en la conservación o dispersión de los materiales acumulados en depósitos primarios, o incluso vaciar parte la matriz sedimentaria, llevando consigo tanto sedimento como materiales arqueológicos (Riquelme y Carrión, 2010). Partiendo de esta idea y del análisis tafonómico, los procesos fluviales parecen haber sido los responsables del depósito de los materiales que conforman el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta. No obstante, hay que tener en cuenta los aspectos tafonómicos, arqueostratigráficos y espaciales en conjunto.

Se han identificado restos alterados por neandertales y carnívoros a lo largo de todo el nivel Y sin evidencia de estratificación. Por su parte, los análisis espaciales en base a los análisis tafonómicos de procesos fosildiagnéticos muestran patrones de agrupamiento lo suficientemente significativos como para inferir que se haya producido una alteración importante, por lo que se sugiere el desplazamiento de los restos. Asimismo, mientras las capas superiores del nivel, formadas por limos, contienen huesos con evidencias de episodios de corrientes de baja energía, en las capas inferiores, formadas por sedimentos más gruesos y cantos, los restos presentan alteraciones más intensas que se relacionan con flujos de alta energía.

Hay varios rasgos que influyen en la capacidad de los huesos para ser transportados relacionados con el tamaño, la densidad y la forma hidrodinámica (Behrensmeyer, 1975). Así, los flujos de alta y baja energía que habrían afectado al conjunto pueden ser los causantes del sesgo esquelético teniendo en cuenta las secciones anatómicas y grupos de peso, pues los huesos con menor densidad o distancia entre su centro de gravedad y los extremos ofrecen menor resistencia a la corriente que los huesos más alargados y densos (Schick, 1987; Domínguez-Rodrigo et al., 2014).

No obstante, no se ha realizado el análisis en base a los grupos de Voorhies (1969), pues lo más probable es que, dada la abundancia de restos con modificaciones generadas por carnívoros con redondeo derivado de la acción del agua (61,71%), los restos vengan de una tafocenosis anterior ya alterada y sesgada principalmente por carnívoros. De esta forma, en la muestra analizada estaríamos viendo solo lo que el agua ha podido transportar desde otra acumulación alterada previamente.

Relacionado con esta idea, Pante y Blumenschine (2010) determinaron que, pese a que no se observan diferencias significativas en el transporte de secciones de los huesos largos, la ratio de fragmentos epífisis/diáfisis puede no ser una medida precisa en ambientes fluviales, pues variará dependiendo de la proporción de epífisis que haya en el conjunto original sin perturbaciones fluviales. De esta forma, si el conjunto inicial se ha visto alterado por carnívoros, ya se habrá reducido la proporción entre epífisis y diáfisis, por lo que el conjunto alóctono tendrá una proporción aún menor que el conjunto original sin alteraciones fluviales.

Por otro lado, la morfología sedimentaria es compatible con una elevada energía de transporte, evidenciado mediante la presencia de numerosos cantos rodados. Igualmente, parte de la industria lítica y de los cantos con un tamaño mayor de 5 cm tienen evidencias de abrasión y patinado (Márquez: comunicación personal) producidas por la acción hídrica. Así, las herramientas líticas, al igual que gran parte del registro faunístico, parecen estar relacionadas con la intervención de corrientes de agua.

Cuando se analizan las proyecciones espaciales de los registros coordinados como lítica, se observa el predominio de la materia prima catalogada como “otras rocas” en las cotas más profundas (Fig. 54). Dentro de esta categoría se han documentado restos de pizarra, granito y gneis, siendo este último el más abundante. Junto a la pizarra, los

cantos de cuarcita llaman especialmente la atención, pues su origen se relaciona con afloramientos metamórficos aguas arriba. Junto a estos cantos rodados se mezclan otros elementos fósiles, como las dos puntas de defensa de proboscídeo, cuyo origen se desvincula del entorno del Calvero donde no se han encontrado más restos de esta familia.

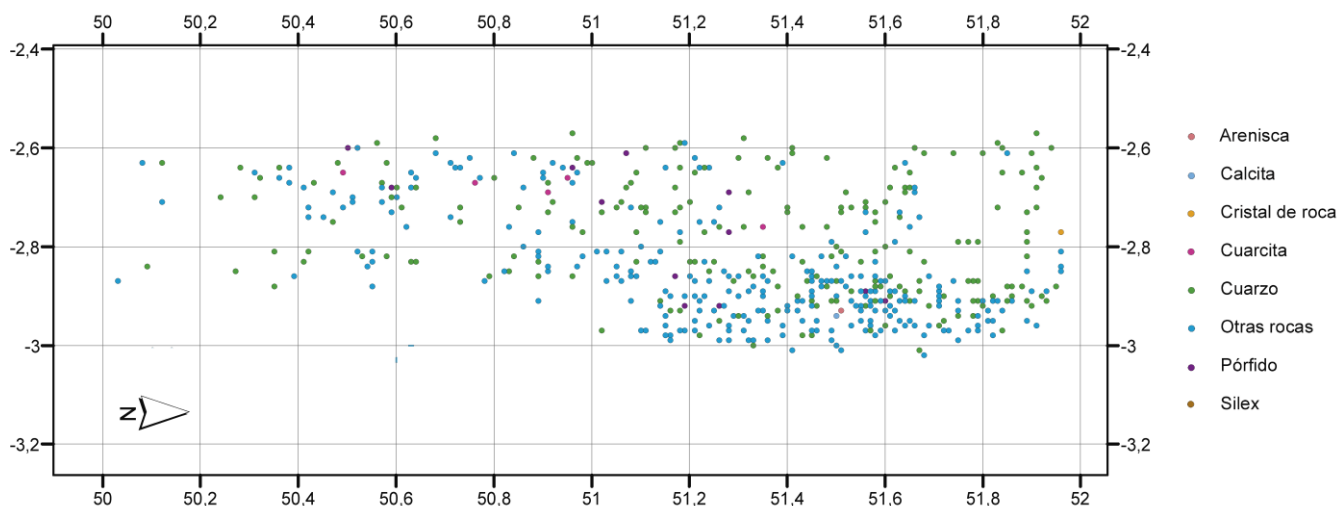


Figura 54. Materiales líticos del nivel Y según la materia prima. Análisis realizados gracias a los datos cedidos por Belén Márquez.

A partir del análisis realizado, se concluye que la acumulación del nivel Y es un conjunto resedimentado por procesos postdeposicionales. Por un lado, los restos óseos con alteraciones antrópicas y herramientas líticas y, por otro, los huesos alterados por los carnívoros y los coprolitos habrían sido acumulados desde dos zonas independientes pero mezcladas durante el proceso de resedimentación. Posteriormente, pasarían por estas acumulaciones flujos de agua de alta y baja energía, los cuales habrían transportado y modificado todos los materiales que encuentra a su paso hasta ser depositados en la zona externa del yacimiento. De esta forma, en momentos de mayor energía se deposita un conglomerado de clastos (cantos naturales, herramientas líticas y huesos) que provienen de aguas arriba, muy afectados por la energía de la corriente. Por su parte, en momentos de menor energía, se depositarían sedimentos más finos y huesos con menos alteración por procesos relacionados con el agua y su transporte.

En suma, el nivel Y de la Cueva de la Buena Pinta es un ejemplo de cómo los procesos naturales son capaces de destruir los vínculos dinámicos que rigen la estructura de un conjunto óseo, ya sean generados por los homínidos o carnívoros, creando un agregado de elementos que son contemporáneos sólo en sentido geológico, pues han perdido su contexto original.

7.3. Nivel Z

La muestra del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta muestra una amplia variedad de especies, con animales de todos los grupos de peso.

Se han identificado 5 especies de carnívoros: *Crocuta crocuta*, *Panthera pardus*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes* y *Meles meles*. Asimismo, entre los ungulados, se han identificado 7 especies de artiodáctilos, entre los que se encuentran *Bos primigenius/Bison priscus*, *Cervus elaphus*, *Dama dama*, *Sus scrofa*, *Capra sp.*, *Capreolus capreolus* y *Rupicapra rupicapra*; y 2 de perisodáctilos: *Stephanorhinus hemitoechus* y *Equus ferus*.

Esta diversidad nos presenta un medio en el que se combinan espacios abiertos, con animales como los bovinos o los équidos, con otros más cerrados, donde vivirían los cérvidos, y zonas de alta montaña, como indica la presencia del rebeco. Además, el entorno contaría con cursos de agua constantes que permitiría el desarrollo de taxones como el castor. El valle del Lozoya sería un ecosistema variado, con corrientes de agua y gran variedad de herbívoros, lo cual supone un gran atractivo para los neandertales y los diversos carnívoros presentes en el registro.

La estimación de edad de muerte de los individuos ha evidenciado el predominio de los adultos en el conjunto, identificando al menos 36 adultos y 3 seniles. Por otro lado, cabe destacar el 29,09% que suponen los individuos inmaduros. Entre ellos destaca especialmente la presencia de un individuo perinatal, pues nos permite realizar un acercamiento estacional al momento en el que es ocupado el yacimiento.

Actualmente las ciervas tienden a ajustar el final de la gestación e inicios de la lactancia con la primavera avanzada (García et al., 2006; Carranza, 2011), por lo que los partos suelen darse en el mes de mayo. No obstante, una disminución del nivel de alimentación al final de la gestación o alargamiento prolongado de la berrea puede hacer que se den retrasos en el desarrollo del feto y del parto (Guinness et al., 1978; Asher et al., 2005; Carranza, 2011). Teniendo en cuenta toda esta información y el estado avanzado de desarrollo del individuo, se puede estimar la ocupación del yacimiento los meses de primavera, entorno a abril-mayo.

Solos dos huesos de talla media presentan marcas de corte, lo cual, junto a otros cinco con marcas de percusión y 134 piezas líticas, componen toda la evidencia antrópica observada en el nivel. A nivel taxonómico, solo una diáfisis de húmero de bovino y de fémur de ciervo tienen marcas de percusión, siendo evidencias directas de haber sido alterados por los neandertales.

La muestra de animales de talla muy grande es porcentualmente muy pequeña (NR=15, 1,56% del total). No hay rastro alguno de actividad antrópica sobre ellos, mientras que el 33,3% de los restos tienen marcas de diente y mordisqueo, centradas principalmente en los elementos apendiculares inferiores y huesos compactos. Por ello, pese a que la muestra es muy reducida para llegar a conclusiones claras, los restos de talla muy grande parecen haber sido introducidos en el yacimiento por los carnívoros.

De entre los animales de talla grande, media y pequeña, la talla media es la predominante desde el punto de vista del NISP y MNE. Pese a ello, en los tres grupos de predomina el esqueleto craneal, especialmente las piezas dentales, seguido del apendicular y, finalmente, el axial. En los tres grupos de peso se han observado marcas

de percusión y en la talla media, marcas de corte en dos restos. También se han documentado muescas, principalmente en la talla media y pequeña, aunque teniendo en cuenta su tipología (principalmente tipo A y C) podrían relacionarse con la actividad de carnívoros. Además, el elevado porcentaje de restos con marcas de diente que presentan los tres grupos de peso, junto a otras alteraciones, como son el mordisqueo, chupeteo y digestión, evidencia una intensa actividad de los carnívoros sobre estos animales.

Por su parte, los animales de talla muy pequeña aparecen esqueléticamente bien representados y mantienen una buena preservación. No se han visto afectados por alteraciones fosildiagenéticas más allá de bioquímicas, pequeñas cantidades de óxido de manganeso y ligeros redondeados y pulidos. Tampoco se ha observado evidencia alguna de la actividad antrópica. No obstante, casi el 40% de la muestra presenta evidencias de la actividad de carnívoros.

La presencia de animales muy pequeños, como los lepóridos, tortugas, castores, marmotas y erizos, supone el 20,37% de la muestra total con 11 individuos. Parte de los restos pueden haber sido acumulados debido a intrusiones posteriores de estos animales en el yacimiento, aunque hay algunos restos con claras evidencias de actividad de carnívoros. La presencia de mordisqueo en el caso de la marmota, castor, erizo y conejo, junto al tamaño de las fosas y surcos, parece indicar que serían aportados por pequeños carnívoros. La tortuga por su parte tiene dos restos con evidencias de digestión, por lo que tuvo que ser consumida por un animal de mayor tamaño, con la capacidad de digerir restos entre 2 y 4 cm.

La presencia de *Stephanorhinus hemitoechus* en el conjunto se ha estimado en al menos dos individuos: un adulto y un inmaduro. Solo se han identificado 6 elementos de esta especie (tres piezas dentales, 2 metatarsos y 1 carpo), mostrando una infrarrepresentación general del esqueleto. Pese a que la muestra es bastante reducida, parece que se dio un transporte esporádico de algún elemento craneal y apendicular inferior al yacimiento.

Los bovinos son el segundo taxón más abundante en cuanto a MNE. Predomina el esqueleto apendicular, especialmente los elementos compactos (tarsos y falanges) y no hay evidencia alguna del esqueleto axial. Entre los 3 individuos identificados, 1 es senil.

Equus ferus solamente está representado por 3 piezas dentales, aunque han servido para señalar la presencia de al menos un individuo inmaduro y otro adulto. Por su parte, los équidos indeterminados tienen una mayor representación esquelética. A partir del MNE puede verse que se transportaron al lugar extremidades anteriores y posteriores, además de algún elemento craneal.

Cervus elaphus es el taxón más representado tanto de los cérvidos como del conjunto en general, con 7 individuos. Todas las secciones esqueléticas aparecen representadas, aunque el hecho de que el esqueleto axial esté representado únicamente por una escápula, puede relacionarse con el transporte preferencial de los elementos

apendiculares. No obstante, la abundancia de piezas dentales evidencia la llegada de la sección craneal al yacimiento. Por su parte, el gamo y los restos de cérvido indeterminado aparecen representados principalmente por la sección axial.

Se ha identificado un individuo adulto de *Sus scrofa* mediante un premolar, y otro de *Rupicapra rupicapra* con presencia del esqueleto craneal y apendicular. Por su parte, aunque solo se han identificado al menos 3 elementos de *Capra* sp. (1 molar, 1 metacarpo y 1 tarso), han sido suficientes para reconocer a un individuo inmaduro y otro senil. Finalmente, el predominio de piezas dentales en el caso del rebeco ha permitido identificar la presencia de al menos 4 individuos (1 inmaduro, 2 adultos y 1 senil) en el conjunto.

En todos los carnívoros, excepto los mustélidos, predomina el esqueleto craneal. Le sigue la sección apendicular, destacando especialmente los elementos compactos, y finalmente el axial. Solo en el caso de la hiena y del zorro hay mayor número de restos, aunque en el caso de la *Crocuta crocuta* se dividen entre esqueleto craneal y apendicular inferior (metapodios y compactos). Por su parte, el zorro también presenta al menos un húmero. Todos los taxones aparecen representados por individuos adultos, aunque también se han identificado inmaduros entre las hienas y carnívoros muy pequeños (zorro, tejón y mustélido).

Es importante señalar que todos los taxones, salvo *Cervus elaphus*, presentan valores muy bajos tanto de NISP como de MNE. La alta fragmentación del conjunto ha favorecido que un gran porcentaje de los restos sean imposibles de adscribir a un taxón en concreto o, en menor medida, a uno de los grupos de peso. Por ello, hay que ser prudente a la hora de realizar conclusiones relacionadas con los taxones de la muestra analizada.

Con todo, llama la atención el sesgo presente en los perfiles esqueléticos de todos los taxones, especialmente del esqueleto axial frente al craneal y apendicular. Por este motivo, es necesario analizar qué tipo de correspondencia se da entre los elementos de alta y baja supervivencia. Todos los elementos que forman parte del esqueleto axial muestran una clara infrarrepresentación, lo cual puede relacionarse con tres posibles factores tafonómicos:

- El transporte diferencial o “*schlepp effect*”.
- La conservación diferencial relacionada con una distinta densidad de los huesos.
- La destrucción ósea debida a la actividad de carnívoros.

El *schlepp effect* plantea que cuanto más grande sea el animal y cuanto más lejos del punto de consumo sea asesinado, menos huesos serán transportados de regreso al campamento (Perkins y Daly, 1968). De esta forma, los animales de mayor tamaño tenderán a estar subrepresentados numéricamente debido a la dificultad de transportar pesos muertos tan grandes en una sola pieza. De acuerdo con este modelo, Klein (1976, 1989) encontró que los huesos de las extremidades superiores de

los bóvidos más grandes generalmente están ausentes, mientras que los huesos apendiculares inferiores y la cabeza son comunes. En contraste, los bóvidos más pequeños están representados por una representación más uniforme de la parte esquelética.

Además, en el nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta se han identificado 412 fragmentos de huesos largos y 188 huesos planos. En un esqueleto completo predominan los elementos planos frente a los huesos largos, pues los elementos axiales son muy abundantes. Sin embargo, estas cifras nos muestran un modelo inverso en el que, al no tener en cuenta las piezas dentales aisladas, los huesos largos aparecen representados en el conjunto en una proporción de 2,19 a 1 respecto a los huesos planos.

La presencia de restos pertenecientes al esqueleto axial y craneal, aunque en menor porcentaje que los elementos apendiculares de acuerdo con los perfiles esqueléticos, NISP y MNE, es indicativo de que estos elementos si se conservan en el yacimiento y, por tanto, fueron transportados hasta el lugar.

Otro factor a tener en cuenta es la posible relación entre la densidad mineral de los huesos y su conservación, ya que los elementos más densos ofrecen más resistencia a los diferentes procesos tafonómicos y, por tanto, se preservan mejor en el conjunto. La presencia de elementos con elevada densidad, como los huesos compactos, y piezas dentales, puede sugerir que el registro se ha visto afectado por una conservación diferencial. Además, podría estar relacionado con la falta de epífisis en el conjunto frente a las diáfisis, dado que la parte más esponjosa podría haber resistido peor a las alteraciones. No obstante, desde el punto de vista del MNE, la presencia de elementos planos y escasez de otros huesos densos, como los metacarpos, parece desestimar que esta sea la causa del sesgo osteológico.

Si la muestra no ha sido transportada de manera selectiva por los neandertales hasta el yacimiento ni se ha visto afectada por la conservación diferencial, hay que tener en cuenta otros procesos tafonómicos, como la actividad de carnívoros o la acción del agua, para entender a qué se debe la escasa presencia de elementos planos y de epífisis.

Cuando se analizan las alteraciones producidas por los diferentes procesos fosildiagenéticos, los óxidos de manganeso son la alteración más abundante. El 24,38% del conjunto también se ha visto afectado por concreciones carbonáticas. Además, algunos huesos presentan bordes redondeados y corticales pulidas, posiblemente relacionados con el transporte de parte del conjunto por los flujos de agua.

Entre los huesos alterados por procesos relacionados con el agua y transporte de los materiales se encuentran restos con modificaciones producidas tanto por homínidos como por carnívoros. Por un lado, el 50% de los restos con marcas de corte y el 60% de los huesos con marcas de percusión muestran evidencias de redondeo y pulido, principalmente en grado 2. Por otro lado, entre los 367 restos en los que se han identificado alteraciones producidas por los carnívoros, el 51,50% (n=189) está redondeado. No obstante, en este caso se ha podido diferenciar redondeo derivado de

la acción del agua (n=73) y de la acción de los carnívoros (n=116). Paralelamente, el 16,35% (n=60) están pulidos, generalmente en estadios leves.

Aunque los restos con evidencia antrópica han sido en su mayoría afectados por la acción del agua, la acción hídrica no parece haber afectado al conjunto con tal intensidad como para generar el sesgo óseo. Además, la presencia de restos con marcas bioquímicas (70,42%) y distintos grados de meteorización (17,40%) sugiere que parte del conjunto ha permanecido expuesto al aire libre durante cierto tiempo hasta se enterrado.

Por otro lado, en el nivel Z se ha documentado la presencia de carnívoros de talla media, como la hiena o el leopardo, de talla pequeña, como el lobo, y otros de menor tamaño, como los zorros o mustélidos. Además, el tamaño de las fosas y surcos, aunque tienen que ser tenidas en cuenta junto a otros factores, evidencian la actuación de carnívoros de varios tamaños sobre la muestra. De igual forma, aunque tomándolo con cautela, los resultados sobre el *ravaging* han mostrado la actividad moderada sobre los animales de talla grande y media, muy elevada sobre los de talla muy grande.

Asimismo, el elevado número de restos con evidencias de actividad de carnívoros, como marcas de diente (n=363, 37,81% de la muestra total), revela un acceso elevado a las carcasas animales. Este hecho, junto a presencia de muescas de tipo C (n=11), mordisqueo e incluso cilindros parecen justificar la ausencia de epífisis y de huesos planos.

No obstante, hay que tener en cuenta la contradicción que muestra, por un lado, el *ravaging* en los animales de talla pequeña al no mostrar destrucción ósea pese a que el 37,39% de estos restos presentan marcas de diente. Y, por otro, que los animales que pesan más de 800kg hayan sufrido un *ravaging* tan intenso que haya destruido casi todo el esqueleto. En este caso, se debe considerar el peso de los animales de este grupo, como el rinoceronte, y su dificultad para ser cazados y transportados. Por ello, ciertas partes del esqueleto podrían haber sido transportadas selectivamente por los carnívoros para facilitar su consumo.

La presencia antrópica sobre el conjunto se ha evidenciado a través de 2 marcas de corte en animales de talla media, una de las cuales presenta alteraciones por agua y pulido de la cortical; 5 marcas de percusión (4 de ellas con alteraciones relacionadas con el agua y su transporte y 1 con marcas de diente) y 11 muescas de tipo A (más relacionadas con la acción humana), afectando en total a cerca del 1% de los restos del conjunto. Algo más elevados son los restos quemados (n=17), aunque la presencia de marcas de diente en 4 de ellos y de redondeo y pulido en otros 3, sugiere que el quemado no tiene porqué estar necesariamente relacionado con la actividad antrópica.

Además de las alteraciones dejadas directamente por los neandertales, se han registrado 134 piezas líticas en este nivel, alteradas parcialmente por la acción del agua. La presencia de ambas evidencias suele ser utilizada para valorar la actividad de

los homínidos en los conjuntos arqueológicos (Stiner, 1991). Pese a ello, Villa y Soressi (2000) destacan el papel de los procesos postdeposicionales en la generación fortuita de algunas acumulaciones en lugares ocupados por carnívoros. Algunos ejemplos en el entorno del Sistema Central son las cuevas del Búho y Zarzamora, con 3 piezas de lítica dentro de una acumulación de carnívoros (Sala et al., 2009, 2011); Portalón del Tejadilla, con industria Musteriense dentro de un cubil de hienas (Sanz et al., 2015; Sala et al., 2020), o la propia Cueva del Camino, con 112 piezas líticas (Arsuaga et al., 2010).

Otras acumulaciones fósiles atribuidas a los carnívoros con presencia humana, ya sea mediante restos óseos o trazas de su actividad, son Les Auzières 2 y Bois Roche (Francia) (Marchal et al., 2009; Villa y Soressi, 2000; Villa et al., 2010), la Cueva de Geula (Israel) (Monchot, 2005), Westeregeln (Alemania) (Diedrich, 2012a), la cueva Zourah Cave (Marruecos) (Monchot y Aouraghe, 2009), la Cueva del Búho/Zarzamora (España) (Sala et al., 2012), Buzdujeni 1 (Moldavia) (Croitor y Burlacu, 2020), Gruta da Oliveira (Portugal) (Zilhao et al., 2010), Gruta Nova da Columbeira (Portugal) (Fernandez-Laso et al., 2015), Moros de Gabasa (España) (Blasco, 1997), el nivel D de Cueva de Arlanpe (España) (Arceredillo-Alonso et al., 2013) o Sala de los Huesos (España) (Rodríguez-Hidalgo et al., 2010), entre otros.

En todos ellos, la presencia de herramientas líticas se combina con una reducida actividad antrópica, limitándose en la mayoría de los casos a un par de restos con evidencias directas, por lo que procesos de baja energía, como movimientos gravitacionales o escorrentías, parecen haber introducido la lítica en el conjunto. En el caso del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta, los resultados del análisis tafonómico sugieren que los restos fósiles alterados por los homínidos y la industria lítica han sido acumulados de manera independiente, siendo una asociación estratigráfica fortuita derivada de una mezcla de materiales redepositados debido al paso de corrientes de agua.

Dadas las escasas evidencias relacionadas con los neandertales y la abundancia de aquellas dejadas por los carnívoros, se plantea que los animales de talla muy pequeña, pequeña, media y grande hayan sido introducidos bastante completos al yacimiento por los carnívoros, mientras que los de talla muy grande hayan sido explotados parcialmente de manera muy esporádica.

Asimismo, la presencia de coprolitos parece establecer el yacimiento como un lugar con presencia recurrente de carnívoros. No obstante, también nos ayuda a acercarnos al tipo de carnívoro que los dejó, pues tienen la capacidad de fosilizar cuando presentan altos contenidos en materia inorgánica, esencialmente fases fosfáticas procedentes de huesos de vertebrados (IGME). Por tanto, dentro de los coprolitos de los carnívoros, los de aquellos que consumen parcial o totalmente huesos, son los que tienen un mayor potencial de fosilización.

Teniendo en cuenta todos los datos, el nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta se pueden identificar al menos dos orígenes distintos. Por un lado, la mayor parte del conjunto es acumulado por carnívoros. Por otro, los materiales con evidencia de la actividad

antrópica y las piezas líticas parecen haber sido introducidas por corrientes de agua que a su vez lavarían el conjunto y resedimentaría parte de la muestra. Sin embargo, no se puede descartar una ocupación antrópica *in situ* ocasional.

7.3.1. Una aproximación al principal agente acumulador.

El conjunto óseo del nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta presenta una historia tafonómica compleja. Hay algunas modificaciones antropogénicas en los huesos, como marcas de percusión y de corte. También se encuentran rastros de actividad de carnívoros, como restos óseos, coprolitos, marcas de dientes y huesos digeridos.

Para acercarnos un paso más en la identificación del agente principal de la acumulación, es necesario comentar algunos aspectos sobre el comportamiento de los carnívoros presentes en el conjunto.

Los osos pardos salvajes pueden realizar pequeños transportes periféricos de carcasas de talla grande, aunque no transportan piezas a los cubiles. Las marcas de diente en huesos de animales de talla grande se centran en las epífisis de los huesos largos, costillas, vertebras y coxales, dejando unos patrones de alteración nulos o bajos (Sala, 2012). No fracturan, solo dejan algunos surcos, depresiones y mordiscos en el tejido esponjoso.

Las hienas consumen casi todo el tejido óseo, crean acumulaciones con numerosos restos digeridos y coprolitos, con cantidad de piezas dentales y marcas de diente en las corticales. Son carnívoros sociales que carroñean y cazan presas principalmente juveniles o vulnerables (Kruuk, 1972) y ocasionalmente carroñean a sus congéneres. Así, las hienas dejan perfiles esqueléticos atricionales (Cruz-Uribe, 1991) en los que predominan los animales más susceptibles de morir en condiciones naturales, como son los inmaduros y los seniles (Domínguez-Rodrigo, 1998).

De acuerdo con las observaciones de Sala (2012), las hienas dejan sobre todo fosas y surcos en las diáfisis y mordisqueo en las epífisis. Sin embargo, este proceso no es observable en el registro fósil porque las epífisis de los huesos largos no suelen conservarse. Fracturan en gran medida los restos, sin necesariamente dejar marcas de diente debido a su potente aparato masticatorio. Los restos muestran estadios de aprovechamiento avanzados. Los animales de talla pequeña suelen estar infra representados en el registro al ser consumidos casi por completo. Fracturan todo tipo de huesos, aunque más los largos en busca del tuétano, por lo que generan gran cantidad de esquirlas. Sus marcas pueden diferenciarse métricamente de algunos carnívoros, aunque se solapa con pumas y lobos.

Los lobos son capaces de realizar acumulaciones de cierta importancia, sobre todo en periodos de cría. Dejan muchas marcas de diente, especialmente fosas y surcos en la parte cortical, relacionados con el momento de fracturación (Yravedra et al., 2011). Fracturan casi el total de los huesos de todas las tallas, dejando estadios de aprovechamiento avanzados con independencia de las partes esqueléticas o talla del

animal. Las medidas de las marcas permiten diferenciarlos de otros carnívoros en los valores máximos salvo con las hienas.

Por su parte, los grandes felinos dejan menos marcas de diente y fracturan menos los huesos largos. Tienden a cazar animales adultos (Gidna et al., 2014) y generan, al igual que los humanos, perfiles catastróficos en los cuales los individuos del conjunto se corresponden con los de una comunidad viva (Stiner, 1991). Entre los felinos, los leopardos son solitarios y oportunistas. Suelen transportar a sus presas para alejarlos de otros predadores y generan acumulaciones con especialización en mamíferos de pequeño tamaño, principalmente adultos. Acumulan extremidades completas y columna vertebral, con baja fragmentación y relativo bajo porcentaje de marcas de diente por espécimen (Parkinson et al., 2015; Arriaza et al., 2019; Sauqué y Sanchís, 2017).

Finalmente, las madrigueras de los zorros se caracterizan por la abundancia de pequeños animales como aves, lepóridos, roedores y otros zorros (Yravedra et al. 2014; Arilla et al. 2018). Los huesos están casi siempre completos, y los daños se limitan sobre todo al mordisqueo de epífisis y surcos en las diáfisis (Krajcarz y Krajcarz 2014; Yravedra et al. 2014; Arilla et al. 2018).

A partir de los datos descritos en apartados anteriores y de la etología de cada grupo de carnívoros, aquellos que podrían haber llevado a cabo la acumulación parecen ser las hienas o los leopardos. Sin embargo, los félidos no poseen el aparato esquelético y muscular para procesar intensamente los densos restos óseos de animales grandes como los bovinos y los équidos (Domínguez-Rodrigo, 1999). Por ello, el patrón de alteraciones dejadas por los carnívoros en el nivel Z parece concordar con el comportamiento de las hienas. Aun así, asignar a un agente en concreto la responsabilidad de ser el acumulador principal del conjunto no es sencillo.

Para diferenciar entre acumulaciones producidas por hienas y humanos y poder comprender quien ha podido ser el responsable de la asociación faunística, se van a comparar los resultados obtenidos con los marcos de referencia planteados por Cruz-Uribe (1991), Pickering (2002) y Kuhn et al., (2010).

Los restos de carnívoros suelen ser relativamente comunes en las acumulaciones de hienas (Cruz-Uribe, 1991), suponiendo cerca del 20% en acumulaciones de carnívoros y por debajo del 13% en acumulaciones antrópicas. En el nivel Z, el porcentaje de restos identificados como carnívoros asciende a 23,22%.

Las alteraciones producidas por los carnívoros se deberían documentar en cerca del 50% de los restos si la acumulación ha sido generada por ellos. En este conjunto 367 restos (38,23%) presentan evidencias de haber sido consumidos por carnívoros. Se debe tener en cuenta también la correlación entre el tamaño de los ungulados y la proporción entre elementos craneales y postcraneales. En este caso, la representación esquelética disminuye si se comparan los restos adscritos a talla grande y muy pequeña con las tallas muy grande y pequeña, siendo estas últimas representadas principalmente por dientes. Pese al gran tamaño de los animales de talla muy grande,

se ha demostrado que las hienas manchadas llevan restos craneales de grandes ungulados (juveniles) a sus madrigueras (Kuhn et al., 2010), como podría ser el caso del rinoceronte inmaduro identificado en el conjunto. Por su parte, la talla media aparece representada en mismo porcentaje por elementos craneales y apendiculares.

Otro criterio planteado por Cruz-Uribe (1991) a tener en cuenta son los patrones de fractura. En los cubiles suelen aparecer diáfisis casi completas mientras que las epífisis están roídas, generando cilindros. Por su parte, este tipo de restos no suele aparecer en campamentos antrópicos, pues los humanos fracturan los huesos largos para acceder al tuétano.

En la muestra analizada se ha documentado 7 cilindros. En la actualidad, se ha visto que la hiena manchada genera hasta un 22% de cilindros en entornos de alta competencia (Kuhn et al., 2010). No obstante, la frecuencia de esta alteración se relaciona también con la competencia por el consumo de carcasas o el nivel de hambre en las hienas salvajes (Prendergast y Domínguez-Rodrigo, 2008). Por ello, otra hipótesis complementaria es que tal vez su destreza social de caza (Sardella y Petrucci, 2012; Kruuk, 1972) les permite depender menos de los nutrientes óseos en períodos de baja competencia, como en Europa occidental durante el Pleistoceno (Rodríguez y Mateos, 2018).

Asimismo, se debe considerar la representación de elementos de alta densidad que no sean dientes, por ejemplo, carpos, tarsos, sesamoideos y falanges, (Cruz-Uribe, 1991; Stewart et al., 2021). Para Cruz-Uribe (1991) estos elementos están escasamente representados en acumulaciones producidas por hienas debido a que los consumen. No obstante, Pickering (2002) sostiene que estos elementos suelen encontrarse, pero con evidencias de haber sido regurgitados. Paralelamente, Kuhn et al. (2010) determinaron que entre el 14 y el 34% de las acumulaciones óseas de las hienas manchadas consistían en pequeños huesos compactos. De acuerdo con el MNE, se han identificado al menos 66 elementos de alta densidad, lo cual supone el 17,19% del MNE total. Además, 17 de ellos han sido digeridos.

Otro de los criterios planteados por Kuhn et al., (2010) para identificar una acumulación generada por hienas es la presencia de coprolitos y de elementos de hienas juveniles. En el conjunto se ha identificado al menos un individuo inmaduro y otro adulto de hiena. Por un lado, la deposición localizada de excrementos en letrinas es otra característica etológica común a todas las especies de hienas existentes (Brain, 1981; Kruuk, 1972).

Los coprolitos de hiena manchada tienen un tamaño que suele comprender entre 3 y 6 cm (Carrión et al., 2001; Kruuk, 1972). Su morfología externa se caracteriza por la existencia de una depresión central en alguno de los casos (Carrión et al., 2001; Larkin, 2000), mientras que en el interior suelen presentar numerosas vesículas y poros (Fernández-Rodríguez et al., 1995), así como fragmentos de hueso digeridos (Carrión et al., 2007; Kruuk, 1972). En el nivel Z se han registrado 39 coprolitos con estas características.

Finalmente, [Cruz-Urbe \(1991\)](#) plantea que las acumulaciones de hienas siguen un modelo atricional, pues sus presas son principalmente los animales más débiles del grupo. No obstante, [Pickering \(2002\)](#) rechaza la validez de este criterio para identificar acumulaciones originadas por hiénidos. Con todo, en la muestra analizada se observa cierta variedad entre los individuos de ungulados: 1 neonato, 7 inmaduros, 17 adultos y 3 seniles.

Con todo, la evaluación de los datos faunísticos y espaciales, el nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta sugiere que este conjunto parece representar un palimpsesto derivado de la ocupación principal del lugar por parte de las hienas, probablemente con aportaciones menores de otros agentes, como pequeños carnívoros, y la llegada de materiales antrópicos transportados por corrientes de agua, pese a no poder descartar por completo ocupaciones humanas *in situ*.

7.3.2. El nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta como un refugio de hienas.

Las evidencias relacionadas con la presencia humana son muy escasas: 134 piezas líticas (de las cuales solo 79 parecen industria), dos huesos con marcas de corte y 5 con marca de percusión. No obstante, se han recuperado 17 restos quemados, aunque la mayoría parece tener relación con un transporte hídrico. Por ello, se plantea la presencia de grupos humanos en el entorno y el transporte de estos restos hasta el yacimiento por parte de agentes postdeposicionales, como son las corrientes de agua.

Los homínidos solían cazar herbívoros durante el Paleolítico medio y, por lo general, sólo un pequeño porcentaje de los huesos de sus campamentos son de carnívoros ([Fosse et al., 1998](#); [Pickering, 2002](#); [Kuhn et al., 2008](#)). El 23,22% de los restos de los taxones identificados en este nivel son de carnívoros, lo que a primera vista parece excluir la posibilidad de que la acumulación ósea tenga su origen en la actividad humana. Los restos de estos carnívoros están dominados por restos de hiena, lo que es típico de la mayoría de los cubiles de hiena del Pleistoceno final ([Fosse et al., 1998](#); [Diedrich, 2011b, 2012b](#)).

La presencia de restos craneales y de individuos adultos de hiena parece resultar de la actividad caníbal, como se ha observado en experimentos actuales ([Frank, 1994](#)) y en dos restos del conjunto. Mientras, la escasez de restos de individuos inmaduros excluye la posibilidad de que se trate de un sitio utilizado principalmente como cubil, pues las hienas juveniles permanecen en el cubil durante los primeros 15 meses de su vida y experimentan una alta mortalidad infantil ([East et al., 1989](#); [Dusseldorp 2011](#)). No obstante, puede haber existido periódicamente en el lugar. Así, las hienas podrían haber usado el lugar principalmente como guarida a la que se transportar los restos de sus presas para evitar conflictos. Se caracterizan por acumulaciones sustanciales de coprolitos, abundante mordisqueo ([Stiner 2004: 771](#)), y un alto porcentaje de carnívoros/ungulados.

Gran cantidad de los animales presentes coinciden con el patrón de los cubiles de hienas y almacenamiento de presas descritas en trabajos actualistas con hienas

manchadas africanas (Sutcliffe, 1970; Scott y Klein, 1981). Los grandes bóvidos, équidos y rinocerontes eran presas comunes para las hienas, presentes también en varios yacimientos del Pleistoceno superior (Villa y Bartram 1996; Diedrich 2011a, 2011b; Dusseldorp 2011, 2013). En este caso, entre la gran variedad taxonómica, los bovinos y los ciervos son los taxones más abundantes de todo el conjunto en NISP (fig. x). Por su parte, se aprecia como el MNI tiende a sobrerrepresentar los taxones en los que el NISP es menor (Domínguez-Rodrigo, 2012).

El uso del espacio como refugio concuerda con el transporte de presas hasta el lugar, tratando de protegerlas de otros predadores y para almacenarlos (Brain, 1980). Entre los taxones, la presencia de varias especies llama la atención, especialmente de carnívoros. Stiner (2004) sugiere que la presencia de otras especies de carnívoros son el resultado de la depredación de hienas sobre éstas, lo cual concuerda con la presencia de marcas de diente y digestión en animales como el leopardo. El carroñeo y la importación de cadáveres de felinos por parte de las hienas también se ha reconocido en otros yacimientos, como las cuevas de Perick (Diedrich, 2009), de Camino (Arsuaga et al., 2010) o Pinarillo (Arribas et al., 2008).

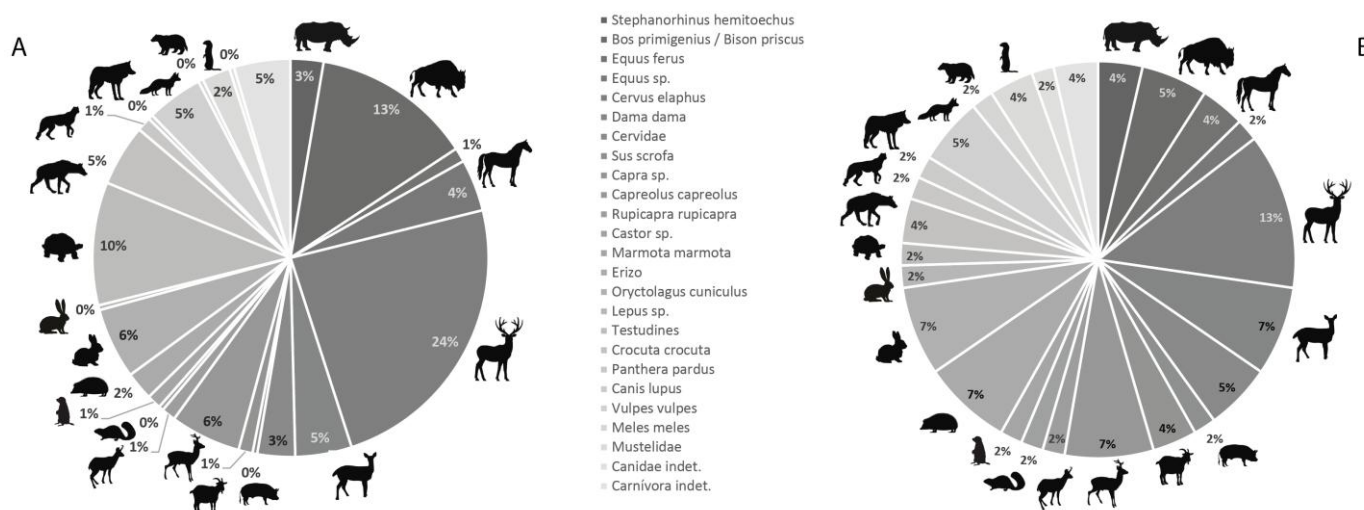


Figura 55. Composición taxonómica del nivel Z. A: conjunto según el NISP. B: conjunto según el MNI.

Por su parte, la presencia de équidos es relativamente abundante, al igual que en la Cueva del Camino, en relación con el resto de los yacimientos del Calvero de la Higuera, donde suele aparecer de manera eventual. Sin embargo, sus restos son comunes en varias zonas de almacenaje de presas en el centro de Europa (Tournepiche y Couture, 1999).

Las hienas transportan los huesos a sus refugios y los fracturan para consumir el tuétano, Como resultado, se generan conjuntos altamente fragmentados. En el nivel Z son numerosos los fragmentos y astillas óseas (predominio de restos inferiores a 5cm), lo cual se podría relacionar con la capacidad de las hienas para fracturar de los restos, así como la producción de cilindros (n=7). De igual forma, la abundancia de elementos apendiculares inferiores y compactos sugiere la acumulación por parte de hienas.

En la muestra analizada también se han identificado 43 restos de animales de talla muy pequeña con evidencias de actividad de carnívoros, como marcas de diente o mordisqueo. Sin embargo, cuando las hienas consumen animales pequeños, son destruidos casi por completo (Bartram y Villa, 1998; Fosse, 1998). De esta forma, parte de los animales de talla muy pequeña estarían relacionados con aportaciones menores de pequeños carnívoros. Parecen quedar excluidas las tortugas, pues 2 de sus restos muestran evidencias de haber sido digeridos.

Con todo, la presencia de los neandertales, hienas y otros depredadores en el Valle del Lozoya estuvo seguramente influida por la accesibilidad al agua, el refugio y las materias primas. No obstante, su coexistencia debe haber estado determinada por su densidad en el paisaje, la temporalidad de sus periodos de caza y reproducción, y la disponibilidad de los recursos animales y vegetales.

El nivel Z de la Cueva de la Buena Pinta representa uno de estos lugares donde se evidencia la coexistencia entre neandertales y carnívoros en el mismo entorno. Las pruebas de la presencia humana en forma industria lítica y algunas modificaciones antropogénicas en los restos faunísticos se pueden relacionar con la presencia de los neandertales en el entorno inmediato, o con alguna ocupación *in situ* de corta duración muy eventual. No obstante, no se puede determinar su participación directa en la formación del conjunto, pues su actividad no tiene entidad suficiente como para justificar una ocupación antrópica en el yacimiento. Por su parte, la guarida de las hienas parece haber existido durante un período de tiempo más extenso en relación con la secuencia sedimentaria del nivel, de forma que las hienas desempeñaron un papel sustancial en la configuración del conjunto faunístico. Además, debieron de coexistir con otros pequeños carnívoros responsables de la acumulación de los elementos micromamíferos.

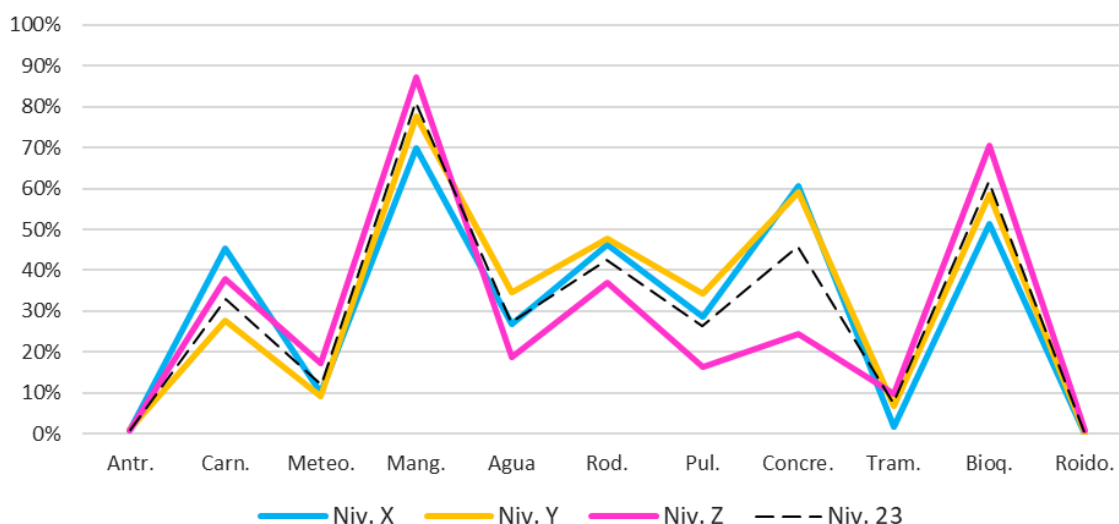
7.4. Síntesis interpretativa

El conjunto de restos óseos recuperado dentro del paquete sedimentario denominado nivel 23 durante los trabajos de excavación está formado por 2654 huesos. El 26,83% (n=712) de la muestra ha podido ser identificada taxonómicamente, mientras que el 53,24% solo ha podido ser adscrito a uno de los grupos de peso. Los 529 huesos restantes (16,67%) son considerados indeterminados.

Tanto en conjunto como teniendo en cuenta los tres niveles por separado, los restos adscritos a la talla pequeña son los más abundantes, seguidos de cerca por la talla media. En el nivel Z se invierte el orden de estos dos grupos de peso, aunque les sigue igualmente la talla muy pequeña y, finalmente, la muy grande. No obstante, los bovinos, ciervos y tortugas son los animales más abundantes de la identificación taxonómica en cuanto a NR, NISP y MNE. En los tres niveles de la zona exterior de la Cueva de la Buena Pinta, las tallas media y pequeña parecen estar mejor representadas esqueléticamente que el resto de los grupos de peso. Teniendo en cuenta las partes anatómicas, los segmentos más abundantes son el esqueleto craneal, con claro predominio de las piezas dentales, seguido del esqueleto apendicular y axial.

El porcentaje de fósiles sin ser identificados anatómica y taxonómicamente o adscritos a una talla está relacionado con el elevado grado de fragmentación de los fósiles en las tres unidades del yacimiento. Muestra de ello es que el 84,97% de los restos óseos no superan los 5cm de longitud. Este dato sugiere la intervención de varios agentes y procesos tafonómicos en la fragmentación de los restos.

7.4.1. Análisis tafonómico



	Antr.	Carn.	Meteo.	Mang.	Agua	Rod.	Pul.	Concre.	Tram.	Bioq.	Roido.
Niv. X	0,84%	45,38%	10,08%	69,75%	26,89%	46,22%	28,57%	60,50%	1,68%	51,26%	0
Niv. Y	1,04%	27,87%	9,06%	77,66%	34,51%	47,72%	34,23%	58,99%	6,92%	58,64%	0,14%
Niv. Z	0,73%	37,81%	17,40%	87,19%	18,65%	36,88%	16,25%	24,38%	9,90%	70,42%	0,73%
Niv. 23	0,90%	33,04%	11,98%	81,05%	27,24%	42,61%	26,41%	45,78%	7,54%	61,76%	0,34%

Figura 56. Alteraciones tafonómicas observadas en la parte más externa de la Cueva de la Buena Pinta.

La acción antrópica ha sido identificada a partir de las marcas de corte y percusión. Se han observado marcas de corte en los niveles Y y Z en animales de talla muy grande, grande y media, afectando especialmente a la talla grande. Excepto en el nivel Y, la actividad antrópica no afecta a más del 1% de los restos (Fig. 56). Dado el reducido número de marcas de corte no ha sido posible identificar el proceso de carnicería al que van asociadas, aunque su concentración en las diáfisis de elementos apendiculares se relaciona principalmente con el descarnado.

La fracturación de los restos de las diferentes unidades es elevada, pues más de dos tercios de la muestra mide entre 3 y 5 cm. Esta proporción aumenta en el nivel X, donde el 68,91% de los restos mide menos de 3cm, y se reduce en el nivel Z, con el 50,42% menores de 3cm.

Se ha analizado más en detalle la fracturación de los restos de huesos largos, siendo un total de 723 restos sobre los que se han podido analizar 399 paños de fractura. El análisis muestra un predominio de fracturas en fresco con patrones de tipo

longitudinal en todos los niveles. De igual modo, hay un claro predominio de restos que mantienen menos del 25% de su longitud y circunferencia original. Paralelamente, se han identificado otras evidencias directas de fracturación antrópica como son las marcas de percusión, algo más abundantes que las de corte y afectando a las tallas grande, media y pequeña, y lascas óseas.

Finalmente, se han registrado 20 restos expuestos al fuego entre los dos niveles superiores (nivel Z y nivel Y), lo que supone en 0,75% de la muestra. Pese a ser pocos, aparecen reflejados los distintos tipos de coloración en función de la cercanía y tiempo de exposición, aunque predominan los de grado 2 con color marrón caramelo. No obstante, las evidencias de avanzado redondeo y pulido sugieren que estos restos se relacionan con corrientes de agua y no con actividad antrópica in situ.

Por otro lado, aunque no forma parte del análisis tafonómico, es importante resaltar la presencia de piezas líticas en los niveles Y y Z. Del número inicial documentado en cada caso, 134 y 539 respectivamente, solo un porcentaje se ha considerado como material trabajado, siendo el resto considerados elementos naturales. El resto lo conforman principalmente cantos rodados que, además, son de materias primas alóctonas con origen bastante alejado del valle alto del Lozoya. Asimismo, parte de los elementos líticos presentan pátinas y otras alteraciones relacionadas con el transporte hídrico.

En cuanto a la actividad de carnívoros, el estudio taxonómico de los restos ha puesto de manifiesto la presencia de gran variedad de carnívoros. Entre ellos destacan en NISP, MNE y MNI la *Crocuta crocuta* y *Vulpes vulpes*. A su vez, el análisis tafonómico ha evidenciado la intervención de carnívoros sobre los restos.

La acción de estos animales se ha observado en los niveles X, Y y Z, afectando a todas las tallas y elementos, aunque con distinta frecuencia según la unidad estratigráfica (Fig. 56). Se han identificado fosas, surcos y mordisqueo principalmente, aunque también alteraciones derivadas del chupeteo y digestión. Dichas modificaciones afectan especialmente a los elementos apendiculares inferiores y huesos compactos, con predominio de los metapodios y falanges. Sin embargo, se han observado en todas las secciones esqueléticas y grupos de peso.

La intervención de los carnívoros en el llamado inicialmente nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta se ha registrado en 877 restos, lo que supone el 33,04% de la muestra total. La intensidad de estos agentes es muy alta en todos los casos, aunque varía según los niveles. El porcentaje más bajo se observa en el nivel Y (27,87%) y los más altos en los niveles Z y X (37,81% y 45,38% respectivamente). Estos animales han tenido un papel importante en cada unidad estratigráfica, dejando siempre frecuencias de marcas bastante altas, actuando como agentes principales de la acumulación o como partícipes junto a la intervención antrópica.

El elevado grado de destrucción ósea, perfiles esqueléticos, presencia de coprolitos y comparación de las alteraciones con el comportamiento de diferentes carnívoros conocidos en el entorno, relaciona la acumulación de los restos alterados por carnívoros en el nivel Z e Y con los hiénidos. No obstante, los restos de animales de

tamaño muy pequeño con marcas de diente y mordisqueo sugiere la presencia de otros carnívoros de menor tamaño actuando sobre el conjunto.

Las alteraciones más abundantes observadas en todas las unidades estratigráficas analizadas son los óxidos de manganeso, seguido por las disoluciones bioquímicas o concreciones en función del nivel (Fig. 56). Para que puedan desarrollarse las bacterias causantes de la coloración oscura en el caso de los óxidos de manganeso, tiene que darse un ambiente húmedo, con agua y aeróbico. Estas pigmentaciones negras aparecen de manera indiscriminada en todas las tallas y elementos esqueléticos, afectando en todos los niveles a más de la mitad de los restos. Las costras de carbonato de calcio también están relacionadas con la presencia de agua, ya sea en forma de filtración o de flujos de agua. Afectan especialmente a los niveles X e Y, donde también son abundantes los restos afectados por procesos relacionados con el agua, como el redondeo y pulido, lo cual indica el paso de corrientes de agua. Además, los distintos grados de desarrollo de estas alteraciones permiten diferenciar flujos que actúan con distinta energía.

Otras alteraciones, como el *trampling* o el roído por parte de pequeños roedores, se observan de manera variable en cada una de las unidades estratigráficas. Mientras el *trampling* se ha documentado en todos los niveles, especialmente en el nivel Z, las marcas dejadas por los roedores solo afectan al nivel Z e Y, sin alcanzar el 1% en ningún caso.

A continuación, se incluye una tabla sintética (Tabla 64) señalando los principales rasgos de cada uno de los niveles.

		Nivel X	Nivel Y	Nivel Z
Número de restos		119	1446	960
MNE	Taxones	50	523	347
	Grupos de peso	50	537	384
Fragmentación		Alta	Alta	Alta
Taxón más representado		Bovinos	Bovinos y <i>Cervus elaphus</i>	Bovinos y <i>Cervus elaphus</i>
Talla más representada		Talla media	Talla media	Talla media
% herbívoros (NISP)		18%	28,39%	30,25%
% carnívoros (NISP)		4%	9,36%	9,25%
Alteraciones antrópicas	Marcas de corte	0	7 restos (0,48%)	2 restos (0,21%)
	Marcas de percusión	1 resto (0,84%)	8 restos (0,55%)	5 restos (0,52%)
Alteraciones por carnívoros		45%	30%	33%
Alteraciones por agua	Redondeado	46,22%	47,72%	36,89%*
	Pulido	28,57%	34,23%	16,25%
Agua		46%	34,51%	18,65%
Agente o proceso acumulador		Corrientes hídricas	Corrientes hídricas	Hiénidos

<p>Interpretación</p>	<p>Restos faunísticos introducidos en la cueva por flujos de agua.</p>	<p>Conjunto con restos alterados por carnívoros y neandertales resedimentado y acumulado por corrientes de alta y baja energía.</p>	<p>Refugio de hienas <i>in situ</i> con materiales con alteraciones antrópicas y herramientas aportados por escorrentías.</p>
-----------------------	--	---	---

Tabla 64. Tabla resumen con las principales características de cada nivel. *Incluye el redondeo producido por la acción hídrica y por carnívoros.

8. Conclusiones

El análisis arqueostratigráfico de la Cueva de la Buena Pinta realizado a partir de las modificaciones tafonómicas que han alterado observadas en el registro ha permitido la identificación de tres niveles con origen diferente. De esta forma, el considerado en campo Nivel 23, integra de techo a muro: nivel X, nivel Y, nivel Z. En ellos se ha recuperado un total de 2654 restos de macrofauna, distribuidos de forma desigual y con mayor concentración de restos en los niveles Z e Y.

El estudio de los restos manifiesta que el origen de la acumulación varía en cada uno de los niveles, siendo más similar tafonómicamente en los niveles X e Y. En el nivel X se combina una intensa actividad de carnívoros con numerosos restos con alteraciones relacionadas con el agua y el transporte. El mayor grado de redondeo y pulido en los animales de talla pequeña media y grande, así como en los de talla muy grande, sugiere que los restos han sido transportados durante bastante tiempo por corrientes de alta energía después de haber sido alterados por homínidos o carnívoros.

Posteriormente, el flujo de agua reduciría su fuerza al adentrarse en el valle. En su paso por el yacimiento iría depositando lentamente los restos en el interior de la cueva, donde se verían afectados por óxidos de manganeso y concreciones.

El nivel Y presenta una historia tafonómica similar al nivel X, aunque las diferencias entre ambos nos permiten hablar de conjuntos distintos. Mientras la acción antrópica aumenta ligeramente, las evidencias relacionadas con la presencia de carnívoros, pese a seguir siendo bastante elevadas, disminuyen. No obstante, indican la actuación de ambos agentes sobre los restos que componen el conjunto.

Las alteraciones postdeposicionales son las que nos permiten conocer más en detalle los procesos que han conformado el nivel. Se observan los valores más altos de modificaciones relacionadas con el agua, redondeo y pulido, poniendo sobre la mesa la presencia de corrientes de agua actuando sobre el conjunto. No obstante, la presencia de restos con distintos grados de alteración y su proyección espacial ha permitido identificar además que los restos de cotas más profundas han sido alterados por corrientes de alta energía y los de cotas superiores, por otras de menor energía.

Estos mismos análisis espaciales han permitido observar otras acumulaciones en base a las alteraciones tafonómicas. Las concreciones, en su mayoría formaciones masivas, se aglomeran en la parte más profunda del nivel. Finalmente, se da una concentración de restos con meteorización en la zona superior, sugiriendo un tiempo en el que los huesos tardan más en ser enterrados y se ven afectados por los cambios ambientales durante el tiempo que están expuestos.

De esta forma, en el nivel Y se han identificado dos momentos de un mismo proceso natural, el cual ha sido el principal agente acumulador del conjunto. Primero se observa la acción de una corriente con alta energía, la cual transportaría al lugar todo aquello que estuviera a su paso, incluyendo cantos rodados, herramientas líticas,

coprolitos y restos fósiles desde lugares lejanos. Posteriormente, el flujo reduce su energía, acumulando sedimentos más finos y huesos con menos alteración por procesos relacionados con el agua y su transporte, hasta darse un momento en el que desaparece el aporte hídrico y se reducen exponencialmente las alteraciones derivadas del mismo.

El nivel Z se relaciona con un proceso de acumulación totalmente diferente, pues mientras los niveles anteriores son paquetes resedimentados por movimientos hidráulicos, éste presenta un porcentaje mucho menor de alteraciones relacionadas con el agua. No obstante, dado que el 60,38% de restos con evidencia de la actividad antrópica están redondeados, el 35,85% tienen la superficie pulida, y parte de las piezas líticas presentan pátinas, se plantea que los materiales relacionados con los homínidos hayan sido introducidos por escorrentías de agua. Por su parte, se observa un elevado porcentaje de restos con actividad de carnívoros que se relaciona principalmente con las hienas. La acumulación generada principalmente por estos carnívoros de mayor tamaño se une con aportaciones menores de otros agentes, como pequeños carnívoros y roedores.

El elevado porcentaje de restos con alteraciones bioquímicas y derivadas de la meteorización sugieren periodos amplios de exposición a la intemperie y, por lo tanto, un hiato deposicional. De esta forma, se acumularon materiales procedentes de ocupaciones de carnívoros autóctonos y de ocupaciones antrópicas alóctonas haciendo del nivel Z un palimpsesto.

La zona más externa del yacimiento se ha visto afectada por distintos procesos geológicos y tafonómicos, modificando tanto el entorno como su contenido. Así, se han documentado evidencias de la acción antrópica en posición secundaria, junto a los restos acumulados por los hienidos in situ en el nivel Z. No obstante, la identificación de alteraciones antrópicas y de industria lítica en el depósito demuestra la presencia de neandertales en el entorno.

En síntesis, a partir del conjunto faunístico registrado en el llamado nivel 23 de la Cueva de la Buena Pinta se han identificado tres unidades diferentes. El nivel X e Y son depósitos resedimentados, con materiales alterados por carnívoros y homínidos acumulados por corrientes de agua. Por otro lado, el nivel Z se relaciona principalmente con un refugio de hienas en el cual los registros vinculados con los homínidos habrían sido introducidos por escorrentías de agua.

La actuación de flujos de agua ha demostrado la importancia de tener en cuenta los procesos naturales como agente principal de acumulación de restos óseos en yacimientos. Éstos pueden destruir los vínculos dinámicos que rigen la estructura de un conjunto óseo previo y crear agregados de restos aparentemente contemporáneos. De esta forma, se confirma que la presencia de restos con marcas antrópicas y de industria lítica no es suficiente para interpretar un yacimiento como antrópico, sino que se tiene que combinar con el análisis detallado de todo el conjunto para poder caracterizar correctamente la acumulación.

9. Bibliografía

- Alcántara García, V., Barba Egido, R., Barral del Pino, J.M., Crespo Ruiz, A.B., Eiriz Vidal, A.I., Falquina Aparicio, A., Herrero Callejas, S., Ibarra Jiménez, A., Megías González, M., Pérez Gil, M., Pérez Tello, V., Rolland Calvo, J., Yravedra Sainz de los Terreros, J., Vidal, A. y Domínguez-Rodrigo, M. (2006) Determinación de procesos de fractura sobre huesos frescos: un sistema de análisis de los ángulos de los planos de fracturación como discriminador de agentes bióticos. *Trabajos de Prehistoria* 63 (1), 37-45.
- Alfárez, F., (1985) Dos molares humanos procedentes del yacimiento del Pleistoceno Medio de Pinilla del Valle (Madrid). *Trabajos de Antropología* 19 (4), 303.
- Alfárez, F., Molero, G., Maldonado, E., Bustos, V., Brea, P., Buitrago, A.M., (1982) Descubrimiento del primer yacimiento cuaternario (Riss-Würm) de vertebrados con restos humanos en la provincia de Madrid (Pinilla del Valle). *Coloquios de Paleontología* 37, 15–32.
- Alfárez, F., Roldán, B., (1992) Un molar humano anteneandertal con patología traumática procedente del yacimiento cuaternario de Pinilla del Valle (Madrid). *Munibe (Antropología-Arkeología) supl. 8*, 183–188.
- Álvarez-Lao, D.J., Arsuaga, J.L., Baquedano, E., Pérez-González, A., (2013) Last Interglacial (MIS 5) ungulate assemblage from the Central Iberian Peninsula: The Camino Cave (Pinilla del Valle, Madrid, Spain). *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 374, 327–337.
- Andrés, M., Gidna, A., Yravedra, J., Domínguez-Rodrigo, M., (2013) A study of dimensional differences of tooth marks (pits and scores) on bones modified by small and large carnivores. *Archaeological and Anthropological Sciences* 4, 209–219.
- Andrews, P. (1995) Experiments in Taphonomy. *Journal of Archaeological Science* 22 (2), 147-53.
- Arceredillo Alonso, D., Gómez-Olivencia, A., San Pedro-Calleja, Z. (2013) La fauna de macromamíferos de los niveles pleistocenos de la Cueva de Arlanpe (Lemoa, Bizkaia). *Kobie Serie Bizkaiko Arkeologi Indusketak - Excavaciones Arqueológicas en Bizkaia*, nº 3, 123-160.
- Arilla, M., Rosell, J., Blasco, R. (2018) Contributing to characterise wild predator behaviour: consumption pattern, spatial distribution and bone damage on ungulate carcasses consumed by red fox (*Vulpes vulpes*). *Archaeology and Anthropological Science* 11, 2271-2291.
- Arkin, N. R., Alexander, J., Lewis, M. D. (2000) Using Experimental Studies of Recent Faecal Material to Examine Hyaena Coprolites from the West Runton Freshwater Bed, Norfolk, O.K. *Journal of Archaeological Science* 27, 19-31.

- Arriaza, M.C., Aramendi, J., Maté-González, M.A., Yravedra, J., Stratford, D. (2019) Characterising leopard as taphonomic agent through the use of micro-photogrammetric reconstruction of tooth marks and pit to score ratio. *Historical Biology* 33(2), 176-185.
- Arribas, A., Solano, J. G., Garrido, G., Carroza, J. A. (2008) El registro diferencial de carnívoros y homínidos en los karst del Pleistoceno del Sistema Central español: condicionantes geoiológicos y espaciales. En: Díez Fernández-Lomana, C. (Ed.). *Zooarqueología hoy. Encuentros Hispano-Argentinos*. Burgos, Universidad de Burgos. 39-52.
- Arsuaga, J. L., Baquedano, E., Pérez-González, A., Sala-Burgos, M. T. N., García, N., Álvarez-Lao, D., Laplana, C., Huguet, R., Sevilla, P., Blain, H.-A., Quam, R., Ruiz-Zapata, M. B., Sala, P., García, M. J. G., Uzquiano, P., Pantoja, A. (2010) El yacimiento arqueopaleontológico del Pleistoceno Superior de la Cueva del Camino en el Calvero de la Higuera (Pinilla del Valle, Madrid). En E. Baquedano y J. Rosell, (eds.), *Actas de la 1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica)*. Zona Arqueológica 13, 422-442.
- Arsuaga, J.L., Baquedano, E., Pérez-González, A., (2011) Neanderthal and carnivore occupations in Pinilla del Valle sites (Community of Madrid, Spain), in: Oosterbeek, L., Fidalgo, C. (Eds.), *Proceedings of the XV World Congress of the International Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences*. Archaeopress, Inglaterra, pp. 111–119.
- Arsuaga, J.L., Baquedano, E., Pérez-González, A., Sala, M.T.N., García, N., Álvarez-Lao, D.J., Laplana, C., Huguet, R., Sevilla, P., Maldonado, E., Blain, H.-A., Quam, R., Ruiz Zapata, M.B., Sala, P., Gil García, M.G., Uzquiano, P., Pantoja, A., (2010) El yacimiento arqueopaleontológico del Pleistoceno Superior de la Cueva del Camino en el Calvero de la Higuera (Pinilla del Valle, Madrid). *Zona Arqueológica* 13, 421–442.
- Arsuaga, J.L., Baquedano, E., Pérez-González, A., Sala, N., Quam, R.M., Rodríguez, L., García, R., García, N., Álvarez-Lao, D., Laplana, C., Huguet, R., Sevilla, P., Maldonado, E., Blain, H.-A., Ruiz-Zapata, M.B., Sala, P., Gil-García, M.J., Uzquiano, P., Pantoja, A., Márquez, B. (2012) Understanding the ancient habitats of the last-interglacial (late MIS 5) Neanderthals of central Iberia: Paleoenvironmental and taphonomic evidence from the Cueva del Camino (Spain) site. *Quaternary International* 275, 55–75.
- Asher, G.W., Archer, J.A., Scott, I.C., O'Neill, K.T., Ward, J., Littlejohn, R.P. (2005) Reproductive performance of pubertal red deer (*Cervus elaphus*) hinds: effects of genetic introgression of wapiti subspecies on pregnancy rates at 18 months of age. *Animal Reproduction Science* 90, 287-306.

- Badam, G.L., Ganjoo, R.K. y Salahuddin, Y. (1986) Preliminary taphonomical studies of some Pleistocene fauna from Central Narmanda Valley, Madhya Pradesh, India. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 53, 335-348.
- Baddeley, A., Rubak, E., Turner, R. (2015) *Spatial Point Patterns: Methodology and Applications* with R. Chapman and Hall/CRC Press.
- Baddeley, A., Turner, R. (2005) spatstat: An R Package for Analyzing Spatial Point Patterns. *Journal of Statistical Software*, 12 (6), 1-42.
- Bailey, G. N., (2007) Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time. *Journal of Anthropological Archaeology*, Vol. 26, 198-223.
- Baquadano, E., D., Arsuaga, J.L., Pérez-González, A. (2010) Homínidos y carnívoros: competencia en un mismo nicho ecológico pleistoceno: los yacimientos del Calvero de la Higuera en Pinilla del Valle. En: *Actas de las quintas jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid*. Pp. 61-72.
- Baquadano, E., Laplana, C., Arsuaga, J. L., Huguet, R., Márquez, B. y Pérez-González, A. (2016) Selection of cave shelter by Neanderthals (*Homo neanderthalensis*) and spotted hyenas (*Crocuta crocuta*). *Arpi. Homenaje a Balbín*. 04: 5-19.
- Baquadano, E., Márquez, B., Laplana, C., Pérez-González, A., Arsuaga, J.L. (2021) El Parque Arqueológico del Valle de los Neandertales (el Calvero de la Higuera, Pinilla del Valle, Comunidad de Madrid). *Complutum* 32(2), 543-560.
- Baquadano, E., Márquez, B., Pérez-González, A., Mosquera, M., Huguet, R., Espinosa, J.A., Sánchez Romero, L., Panera, J., Arsuaga, J.L., (2012) Neandertales en el valle del Lozoya: los yacimientos paleolíticos del Calvero de la Higuera (Pinilla del Valle, Madrid). *Mainake* 83–100.
- Barba, R. y Domínguez Rodrigo, M. (2005) The taphonomic relevance of the analysis of bovid long limb bone shaft features and their application to element identification: Study of bone thickness and morphology of the medullar cavity. *Journal of Taphonomy* 3 (1), 29–42.
- Barone, R. (1986) *Anatomie comparée des mammifères domestiques 1. Ostéologie*. Paris Laboratoire d'Anatomie, Ecole Nationale Vétérinaire.
- Bartram, L., P. Villa (1998) The archaeological excavation of prehistoric hyena dens: why bother? En: *Economie préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique*. (Eds.) Brugal, J.P., Meignen, L. y M. Patou-Mathis Editions APDCA, Sophia Antipolis. Pp. 15-30.
- Behrensmeier, A.K. (1975) The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages east of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 146, 473-578.

- Behrensmeyer, A.K. (1978) Taphonomic and ecological information from bone weathering. *Paleobiology* 4 (2), 150-162.
- Behrensmeyer, A.K., (1990) Transport-hydrodynamics: bones, in: *Briggs D.E.G., Crowther, P.R. (Eds.), Palaeobiology: A Synthesis. Blackwell Scientific Publication, Oxford*, pp. 232–235.
- Binford, L. R. (1981a) *Bones: Ancient men, modern myths*. New York: Academic Press.
- Binford, L. R., Mills, M. G. L., Stone, N. M. (1988) Hyena scavenging behavior and its implications for the interpretation of faunal assemblages from FLK 22 (the Zinj Floor) at Olduvai Gorge. *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 7, 99-135.
- Binford, L.R. (1981b) Behavioral archaeology and the “Pompeii Premise”. *Journal of Anthropological Research* 37, 195-208.
- Blasco, F. (1995) Hombres, fieras y presas. Estudio arqueozoológico y tafonómico del yacimiento del Paleolítico Medio de la Cueva de Gabasa 1 (Huesca). *Monografías Arqueológicas*, 38. Universidad de Zaragoza.
- Blasco, F. (1997) In the Pursuit of Game: The Mousterian Cave Site of Gabasa I in the Spanish Pyrennees. *Journal of Anthropological Research*, 53(2), 177-217.
- Blumenschine, R. J. (1988) An experimental model of the timing of hominid and carnivore influence on archaeological bone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 15, 483–502.
- Blumenschine, R. J. (1995) Percussion marks, tooth marks and the experimental determinations of the timing of hominid and carnivore access to long bones at FLK Zinjanthropus, Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution* 29, 21–51.
- Blumenschine, R. J., Marean, C.W. (1993) A carnivore’s view of archaeological bone assemblages. En J. Hudson (ed.) *Cultural beginnings. A roaches to understanding early hominid life-ways in the African savanna*. 17-32.
- Blumenschine, R. J., Selvaggio, M. M. (1988). Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behavior. *Nature* 333, 763–765.
- Bouchud (1974) Les traces de l’activité humaines sur les os fossilles. En Camps Faber (ed.) *Premier colloque International sur l’industrie de l’os dans la prehistoire*. Aix-en-Provence. CNRS 27-43.
- Brain, C. K. (1969) The contribution of Namib Desert Hottentot to understanding of Australopithecus bone accumulations. *Scientific Papers in Namibian Desert. Research Station* 32, 1–11.

- Brain, C. K. (1981) *The Hunters of the Hunted? An Introduction to African Cave Taphonomy*. The University of Chicago Press.
- Brain, C.K., (1980) Some criteria for the recognition of bone collecting agencies in African caves. En: *Fossils in the Making: Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*. (Eds.) Behrensmeyer, A.K., Hill, A.P. University of Chicago Press, Chicago. Pp. 107-130.
- Brantingham, P. J. (1998) Hominid-carnivore co-evolution and invasion of the predatory guild. *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 17, 327-53.
- Brown, L.C. y Gustafson, C.E. (1979) A Key to Postcranial Skeletal Remains of Cattle/Bison, Elk, and Horse. *Reports of Investigations*, 57. Laboratory of Anthropology. Washington State University, Pullman.
- Bunn, H. (1982) *Meat-eating and human evolution: Studies on the diet and subsistence patterns of Plio Pleistocene hominids in East Africa*. Tesis doctoral, Universidad de California, Berkeley.
- Bunn, H. T. (1981) Archaeological evidence for meat-eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge. *Nature*, vol. 291, 574-7.
- Bunn, H. T., Kroll, E. M. (1986) Systematic butchery by Plio/Pleistocene hominids at Olduvai Gorge, Tanzania. *Current Anthropology*, vol. 27, no. 5, 431-42.
- Bunn, H.T., Bartram, L.E., Kroll, E.M., (1988) Variability in bone assemblage formation from Hadza hunting, scavenging, and carcass processing. *Journal of Anthropological Archaeology* 7, 412–457.
- Cáceres, I. (2002) *Tafonomía de yacimientos antrópicos en karst. Complejo de galería (Sierra de Atapuerca, Burgos), Vanguard Cave (Gibraltar) y Abric Romaní (Capellades, Barcelona)*. Tesis doctoral. Área de Prehistoria. Dept. de Historia i Geografia. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- Capaldo, S.D., Blumenshine, R.J. (1994) A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percussion and carnivore gnawing in bovid long bones. *American Antiquity* 59, 724–748.
- Carranza, J. (2011) Ciervo-*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*, (eds) Carrascal, L.M. y Salvador, A. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. España. <http://www.vertebradosibericos.org>
- Carrión, J. S., Riquelme, J. A., Navarro, C., Munuera, M. (2001) Pollen in hyaena coprolites reflects late glacial landscape in southern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 176 (1-4), 193-205.

- Carrión, J. S., Scott, L., Arribas, A., Fuentes, N., Gil-Romera, G., Montoya, E. (2007) Pleistocene landscapes in central Iberia inferred from pollen analysis of hyena coprolites. *Journal Of Quaternary Science* 22 (2), 191-202.
- Coard, R., (1999) One bone, two bones, wet bones, dry bones: transport potentials under experimental conditions. *Journal of Archaeological Science* 26, 1369–1375.
- Coffing, K., Feibel, C. S., Leakey, M., Walker, A. (1994) Four-million-year-old hominids from east Lake Turkana, Kenya. *American Journal of Physical Anthropology*, 93, 55-65.
- Cohen, A. y Serjeantson, D. (1996) *A manual for the identification of bird bones from archaeological sites. Revised edition.* Archetype Publications Ltd, London.
- Courty, M.A., Goldberg, P., MacPhail, R. (1989) *Soils and micromorphology in archaeology*, Manuals in Archaeology. ed. Cambridge University Press.
- Croitor, R., Burlacu, V. (2020) The Middle Paleolithic site of Buzdujeni 1 (Northern Moldova): evidence on periodic occupation by cave hyena. *Revista Arheologica* XVI, 1, 136-144.
- Cruz-Urbe, K. (1991) Distinguishing Hyena from Hominid Bone Accumulations. *Journal of Field Archaeology* 18 (4), 467-486.
- Cuenca-Bescos, G., del Río, R. (2010) Un cubil de hiena del Pleistoceno Medio de Teruel: la Cueva de los Huesos de Obón. En: *Actas de la 1ª reunión de científicos sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros) en yacimientos arqueológicos.* (Ed.) E. Baquedano y J. Rosell. Alcalá de Henares. Zona arqueológica. 13, 270-280.
- Dart, R. A. (1949) The predatory implemental technique of *Australopithecus*. *American Journal of Physical Anthropology*, 7, 1, 1-38.
- Dart, R. A. (1953) The predatory transition from ape to man. *International Anthropological and Linguistic Review*, vol. 1, 201-18.
- Dart, R. A. (1957) The Osteodonkeratik Culture of *Australopithecus prometheus*. *Transvaal Museum Memoirs* 10, 1-105.
- Diedrich, C. (2011a) Periodical use of the Balve Cave (NW Germany) as a Late Pleistocene *Crocota crocuta spelaea* (Goldfuss 1823) den: Hyena occupations and bone accumulations vs. human Middle Palaeolithic activity. *Quaternary International* 233 (2), 171-184.
- Diedrich, C. (2011b) The Late Pleistocene spotted hyena *Crocota crocuta spelaea* (Goldfuss, 1823) population from the Zoolithen Cave at Gailenreuth (Bavaria, South Germany) e a hyena cub raising den of specialized cave bear scavengers

- in Boreal Forest environments of Central Europe. *Historical Biology* 23 (4), 335e367.
- Diedrich, C. (2012a) Late Pleistocene *Crocota crocuta spelaea* (Goldfuss, 1823) clans as prezewalski horse hunters and woolly rhinoceros scavengers at the open air commuting den and contemporary Neanderthal camp site Westeregeln (central Germany). *Journal of Archaeological Science* 39, 1749-1767
- Diedrich, C. (2012b) The Ice Age spotted *Crocota crocuta spelaea* (Goldfuss, 1823) population, their excrements and prey from the Late Pleistocene hyena den Sloup Cave in the Moravian Karst; Czech Republic. *Historical Biology* 24 (2), 161e185.
- Diedrich, C., (2009) Steppe lion remains imported by Ice Age spotted hyenas into the late Pleistocene Perick caves hyena den in Northern Germany. *Quaternary Research* 71 (3), 361-374
- Díez, J.C. (1993) Estudio tafonómico de los macrovertebrados de yacimientos del Pleistoceno medio. *Complutum* 4, 21-40.
- Domínguez-Rodrigo, M., Piqueras, A., (2003) The use of tooth pits to identify carnivore taxa in tooth-marked archaeofaunas and their relevance to reconstruct hominid carcass processing behaviours. *Journal of Archaeological Science* 30, 1385–1391.
- Domínguez-Rodrigo, M. (1997) Meat eating by early hominids at FLK Zinj 22 Site, Olduvai Gorge Tanzania: An experimental approach using cut-mark data. *Journal of Human Evolution* 33, 669–690.
- Domínguez-Rodrigo, M. (1998) Tafonomía y ciencia ficción: algunos casos prácticos. *Quadernos de Prehistòria i Arqueologia de Castelló* 19, 7-26.
- Domínguez-Rodrigo, M. (1999) Flesh availability and bone modifications in carcasses consumed by lions: palaeoecological relevance in hominid foraging patterns. *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology* 149, 373–38.
- Domínguez-Rodrigo, M. (2002) Hunting and scavenging by early humans: The state of the debate. *Journal of World Prehistory*, vol. 16, nº 1, 1-54.
- Domínguez-Rodrigo, M. (2012) Critical review of the MNI (minimum number of individuals) as a zooarchaeological unit of quantification. *Archaeological and Anthropological Sciences* 4, 47–59.
- Domínguez-Rodrigo, M., Barba, R., (2006) New estimates of tooth mark and percussion mark frequencies at the FLK Zinj site: the carnivore-hominid-carnivore hypothesis falsified. *Journal of Human Evolution* 50, 170–194.

- Domínguez-Rodrigo, M., Martínez-Navarro, B. (2012) Taphonomic analysis of the early Pleistocene (2.4 Ma) faunal assemblage from A.L. 894 (Hadar, Ethiopia). *Journal of Human Evolution* 62, 315–327.
- Domínguez-Rodrigo, M., Organista, E., (2007) Natural background bone assemblages and their ravaging stages in Olduvai Bed I. En: Domínguez-Rodrigo, M., Barba, R., Egeland, C. (Eds.), *Deconstructing Olduvai. A Taphonomic Study of the Bed I Sites*. Springer, Dordrecht, pp. 201–216.
- Domínguez-Rodrigo, M., Piqueras, A. (2003) The use of tooth pits to identify carnivore taxa in tooth-marked archaeofaunas and their relevance to reconstruct hominid carcass processing behaviours. *Journal of Archaeological Science*, vol. 30, 1385-91.
- Domínguez-Rodrigo, M., Uribealrrea, D., Santonja, M., Bunn, H.T., García-Pérez, A., Pérez-González, A., Panera, J., Rubio-Jara, S., Mabulla, A., Baquedano, E., Yravedra, J., Díez-Martín, F. (2014) Autochthonous anisotropy of archaeological materials by the action of water: experimental and archaeological reassessment of the orientation patterns at the Olduvai sites. *Journal of Archaeological Science* 41, 44-68.
- Dusseldorp, G.L. (2013) Neanderthals and Cave Hyenas: Co-existence, Competition or Conflict? en: *Zooarchaeology and Modern Human Origins: Human Hunting Behavior during the Later Pleistocene*. (Eds.) J.L. Clark y J.D. Speth. Springer, Dordrecht. Pp. 191-208.
- Dusseldorp, G.L., (2011) Studying Pleistocene Neanderthal and cave hyena dietary habits: combining isotopic and archaeozoological analyses. *Journal of Archaeological Method and Theory* 18 (3), 224-255.
- East, M.L., Hofer, H., Türk, A., (1989) Functions of birth dens in spotted hyaenas (*Crocuta crocuta*). *Journal of Zoology London* 219, 690-697.
- Efremov, I., (1940) Taphonomy: a new branch of Paleontology. *Pan-American Geologist* 74 (2), 81–93.
- Faure, M., Guérin, C. (1984) *Sus strozii* et *Sus scrofa*, deux mammifères artiodactyles, marqueurs des paléoenvironnements. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 48, 215-228.
- Fernández López, S.R. (1991) Taphonomic concepts for a theoretical biochronology. *Revista española de paleontología*, Vol. 6, Nº. 1, 37-49.
- Fernández López, S.R. (2000) *Temas de Tafonomía*, Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid. ed. Madrid.
- Fernández Rodríguez, C., Rego, P.R., Cortizas, A.M. (1995) Characterization and depositional evolution of Hyaena (*Crocuta crocuta*) coprolites from La Valina Cave (Northwest Spain). *Journal of archaeological science* 22 (5), 597-607.

- Fernandez, H. (2001) *Osteologie comparee des petites ruminants eurasiatiques sauvages et domestiques (genres Rupicapra, Ovis, Capra et Capreolus): diagnose differentielle du squelette appendiculaire*. Universite de Geneva, Facultat de Ciencies.
- Fernández-Jalvo, Y., Andrews, P. (2016) *Atlas of Taphonomic Identifications. 1001+ Images of Fossil and Recent Mammal Bone Modification*. The Netherlands: Springer.
- Fernández-Jalvo, Y., Perales-Piquer, C. (1990) Análisis macroscópico de huesos quemados experimentalmente. *Comunicaciones de la Reunión de Tafonomía y fosilización*. 105-110. Madrid.
- Fernández-Laso, M.C., Brugal, J.P., Raposo, L. (2015) Gruta Nova da Columbeira (Bombaral, Portugal) un modelo de ocupación en cueva durante el Paleolítico Medio. Resultados del estudio del registro de macromamíferos. *Trabajos de Prehistoria*, Vol. 72, Nº 2, 304-326.
- Fisher, D.C. (1995) Bone surface modifications in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2, 7-68.
- Fosse, P., Brugal, J.P., Guadelli, J.L., Michel, P., Tournepiche, J.F., (1998) Les repaires d'hyenes des cavernes en Europe occidentale: presentation et comparaisons de quelques assemblages osseux. En: *Economie Prehistorique: Les comportements de substance au Paleolithique. XVIII Rencontres internationales d'Archeologie et d' Histoire d' Antibes*. Editions APDCA, Sophia Antipolis. Pp. 44-61.
- France, D.L. (2009) *Human and non human bone identification: a color atlas*. CRC Press.
- Franco, R., (2014) Tutorial ARCGIS. Capitulo 14-09 Spatial Analyst Densidad Kernel [WWW Document]. MIXDYR. URL https://www.youtube.com/watch?v=qd2_pchu1x0 (accessed 6.10.16).
- Frank, L.G. (1994) When hyenas kill their own. *New Scientist* 141, 38-41.
- Galán, A.B., Domínguez-Rodrigo, M. (2013) An Experimental Study of the Anatomical Distribution of Cut Marks Created by Filleting and Disarticulation on Long Bone Ends. *Archaeometry* 55 (6), 1132-1149.
- Galán, A.B., Rodríguez, M., de Juana, S., Domínguez-Rodrigo, M., (2009) A new experimental study on percussion marks and notches and their bearing on the interpretation of hammerstone-broken faunal assemblages. *Journal of Archaeological Science* 36, 776–784.
- García, A.J., Landete-Castillejos, T., Carrión, D., Gaspar-López, E., Gallego, L. (2006) Compensatory extension of gestation length with advance of conception in red deer (*Cervus elaphus*). *Journal of Experimental Zoology Part A Comparative Experimental Biology* 305, 55-61.

- García, N., Feranec, R., Arsuaga, J.L., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. (2009) Isotopic analysis of the ecology of herbivores and carnivores from the Middle Pleistocene deposits of the Sierra de Atapuerca, Northern Spain. *Journal of Archaeological Science* 36, 1142-1151.
- Gidna, A.O., Kisui, B., Mabulla, A., Musiba, C., Domínguez-Rodrigo, M. (2014) An ecological neo-taphonomic study of carcass consumption by lions in Tarangire National Park (Tanzania) and its relevance for human evolutionary biology. *Quaternary International* 322-323, 167-180.
- Guiness, F., Albon, S., Clutton-Brock, T. (1978) Factors affecting reproduction in red deer (*Cervus elaphus*) hinds of Rhum. *Journal of reproduction and fertility* 54, 325-33.
- Haynes, G. (1980) Prey bones and predators: potential ecologic information from analysis of bone sites. *Ossa* 7, 75-97.
- Haynes, G. (1983) Frequencies of spiral and green-bone fractures on ungulate limb bones in modern surface assemblages. *American Antiquity* 48 (1), 102-114.
- Henry, D., (2012) The palimpsest problem, hearth pattern analysis, and Middle Paleolithic site structure. *Quaternary International*, 247, 246-266
- Hillson, S (2005) *Teeth*. Cambridge University Press.
- Hodder, I., Orton, C. (1976) *Spatial Analysis in Archaeology*. Cambridge University Press, New York and London.
- Hudson, J. (1991) Non selective small game hunting strategies: An ethnoarchaeologic study of Aka pygmy sites. En: Stiner (ed.) *Human predators and prey mortality*. Westview Press Boulder. Pp. 105-120.
- Huguet, R., Arsuaga, J. L., Pérez-González, A., Arriaza, M. C., Sala-Burgos, M.T.N., Laplana, C., Sevilla, P., García, N., Alvarez-Lao, D., Blain, H-A., Baquedano, E. (2010) Homínidos y hienas en el Calvero de la Higuera (Pinilla del Valle, Madrid) durante el Pleistoceno Superior. Resultados preliminares, en E. Baquedano y J. Rosell, (eds.), *Actas de la 1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica)*. Zona Arqueológica 13, 444-458.
- Hutson, J.M., Burke, C.C., Haynes, G., (2013) Osteophagia and bone modifications by giraffe and other large ungulates. *Journal of Archaeological Science* 40, 4139–4149.
- IGME ‘Sobre los coprolitos’. Disponible en: <https://www.igme.es/museo/fonelas/paginas/001-006-003.htm> (Acceso: 05/08/2022).

- Isaac, G. L. (1983) Aspects of human evolution. En: *Evolution from Molecules to Men*, (ed.) D.S. Bendall, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 509-43.
- Johnson, E. (1985) Current Developments in Bone Technology. En M. B. Schiffer (ed.) *Advances in Archaeological Method and Theory*, New York, Academic Press, 8, 157-235.
- Klein, R.G. (1976) The mammalian fauna of the Klasies River Mouth sites, Cape Province, South Africa. *South African Archaeological Bulletin* 31, 75-98.
- Klein, R.G. (1989) Why does skeletal part representation differ between smaller and larger bovids at Klasies River Mouth and other archaeological sites? *Journal of Archaeological Science* 6, 363-381.
- Klein, R.G., Wolf, C., Freeman, L.G. y Allwayden, K. (1981) The use of dental crown heights for constructing age profiles of red deer and similar species in archaeological samples. *Journal of Archaeological Science* 8, 1-31.
- Krajcarz, M., Krajcarz, M.T. (2014) The red fox (*Vulpes vulpes*) as an accumulator of bones in cave-like environments. *International Journal Osteoarchaeology* 24, 459–475.
- Kruuk, H. (1972) *The spotted hyena: a study of predation and social behavior*. The University Chicago Press.
- Kuhn, B.P., Berger, L.R., Skinner, J.D. (2010) Examining Criteria for Identifying and Differentiating Fossil Faunal Assemblages Accumulated by Hyenas and Hominins using Extant Hyenid Accumulations. *International Journal of Osteoarchaeology* 20,15-35.
- Laplana, C., Sevilla, P., Arriaza, M. C., Pérez-González, A., Baquedano, E., Arsuaga, J. L. (2015b) Un caso de asociaciones de microvertebrados pleistocenas mezcladas por reelaboración en ambientes cársticos: La Cueva de la Buena Pinta (Pinilla del Valle, Comunidad de Madrid). En Reolid, M. (ed): *XXXI Jornadas de Paleontología*: Baeza, 7-10 de octubre de 2015: Libro de resúmenes.
- Laplana, C., Sevilla, P., Arsuaga, J.L., Arriaza, M.C., Baquedano, E., Pérez-González, A., López-Martínez, N., (2015a) How Far into Europe Did Pikas (Lagomorpha: Ochotonidae) go during the Pleistocene? New Evidence from Central Iberia. *PLOS ONE* 10, e0140513.
- Laplana, C., Sevilla, P., Blain, H.A., Arriaza, M. C., Arsuaga, J. L., Pérez-González, A., Baquedano, E. (2016) Cold-climate rodent indicators for the Late Pleistocene of Central Iberia: New data from the Buena Pinta Cave (Pinilla del Valle, Madrid Region, Spain). *Comptes Rendus Palevol* 15, 696–706.
- Laudet, F. y Fosse, P. (2001) Un Assemblage d’Os Grignoté par les Rongeurs au Paléogène (Oligocène Supérieur, Phosphorites du Quercy). A Bone Assemblage

- Gnawed by Rodents in Palaeogene (Upper Oligocene, Phosphorites of Quercy). *C.R. Acad. Sc* 333, 195-200.
- Lavocat, R. (1966) *Faunes et Flores préhistoriques de L'Europe Occidentale*. Paris: Collection L'homme et ses Origines.
- Leakey, L. S. B., Tobias, P. V., Napier, J.R. (1964) A new species of the genus *Homo* from Olduvai Gorge. *Nature*, vol. 202, 4927, 7-9.
- Leakey, M. G., Feibel, C. S., McDougall, I., Ward, C., Walker, A. (1998) New specimens and confirmation of an early age for *Australopithecus anamensis*. *Nature*, 393, 62-6.
- Louchart, A., Wesselman, H., Blumenshine, R. J., Hlusko, L. J., Njau, J. K., Black, M. T., Asnake, M., White, T. D. (2009) Taphonomic, avian, and small-vertebrate indicators of *Ardipithecus ramidus* habitat. *Science* 326, 66.
- Lubinski, P.M. y O'Brien, J.C. (2001) Observations on Seasonality and Mortality from a Recent Catastrophic Death Assemblage. *Journal of Archaeological Science* 28, 833-842.
- Lyman, R. L. (1994a) Quantitative units and terminology in zooarchaeology. *American Antiquity* 9 (1), 36-71.
- Lyman, R. L. (1994b) *Vertebrate taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Maguire, J. M., Pemberton, D., Collett, M. H. (1980) The Makapansgat limeworks grey breccia: Hominids, hyaenas, hystricids or hillwash? *Palaeontologia Africana* 23, 75-98.
- Marchal, F., Monchot, H., Coussot, C., Desclaux, E., Deschamp, P., Thiébaud, C., Bahain, J.-J., Falguères, C., Dolo, J.-M. (2009) Neandertals paleoenvironment in Western Provence: The contribution of Les Auzières 2 (Méthamis, Vaucluse, France). *Comptes Rendus Palevol* 8, 493-502.
- Marean, C.W., (1998) A critique of the evidence for scavenging by Neandertals and early modern humans: new data from Kobeh Cave (Zagros Mountains, Iran) and Die Kelders Cave 1 Layer 10 (South Africa). *Journal of Human Evolution* 35, 111–136.
- Márquez, B., Baquedano, E., Pérez-González, A., Arsuaga, J.L. (2016) Microwear analysis of Mousterian quartz tools from the Navalmaíllo Rock Shelter (Pinilla del Valle, Madrid, Spain). *Quaternary International* 424, 84–97.
- Márquez, B., Mosquera, M., Baquedano, E., Pérez-González, A., Arsuaga, J.L., Panera, J., Espinosa, J.A., Gómez, J., (2013) Evidence of a neanderthal-made quartz-based technology at Navalmaíllo rockshelter (Pinilla del Valle, Madrid Region, Spain). *Journal of Anthropological Research* 69, 373–395.

- Martínez-Navarro, B. (2010) Early Pleistocene faunas of Eurasia and hominin dispersals. En: *Out of Africa I: The First Hominin Colonization of Eurasia*, (eds.) J.G. Fleagle, J.J. Shea, F.E. Grine, A.L. Baden y R.E. Leakey. Springer, Dordrecht, pp. 207-24.
- Mayne, P. M. (1997) Fire Modification of Bone: A Review of the Literature. En W.D. Haglund y M.H. Sorg (eds.) *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*, CRC Press, Inc., 275-293.
- Moclán, A. (2016) *Análisis zooarqueológico y tafonómico del nivel F del Abrigo de Navalmaíllo (Pinilla del Valle, Madrid)*. Tesis de Máster. Departament d'Història de l'Art. Facultat de Lletres. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- Moclán, A., Huguet, R., Márquez, B., Laplana, C., Arsuaga, J.L., Pérez-González, A., Baquedano, E. (2020) Identifying the bone-breaker at the Navalmaíllo Rock Shelter (Pinilla del Valle, Madrid) using machine learning algorithms. *Archaeol Anthropol Sci* 12, 46.
- Moclán, A., Huguet, R., Márquez, B., Laplana, C., Galindo-Pellicena, M^a.A., García, N., Blain, H.A., Álvarez-Lao, D., Arsuaga, J.L., Pérez-González, A., Baquedano, E. (2021) A neanderthal hunting camp in the central system of the Iberian Peninsula: A zooarchaeological and taphonomic analysis of the Navalmaíllo Rock Shelter (Pinilla del Valle, Spain). *Quaternary Science Reviews* 269, 107142.
- Monchot, H. (2005) Un assemblage original au Paléolithique moyen : le repaire à hyènes, porcs-épics et hominidés de la grotte Geula (Mont Carmel, Israël). *Paléorient*, 31 (2): 27-42.
- Monchot, H., Aouraghe, H. (2009) Deciphering the taphonomic history of an Upper Paleolithic faunal assemblage from Zouhrah Cave/El Harhoura 1, Morocco. *Quaternaire* 20 (2): 239-253.
- Morlan, R.E. (1980) Taphonomy and Archaeology in the Upper Pleistocene of the Northern Yukon Territory: a glimpse of the peopling of the New World. Archaeological Survey of Canada papper 94. *Mercury series Ottawa*. National Museum of Man.
- Mozley, P.S., Davis, J.M. (2005) Internal structure and mode of growth of elongate calcite concretions: Evidence for small-scale microbially induced, chemical heterogeneity in groundwater. *Geological Society of America Bulletin* 117, 1400-1412.
- Olsen, S.L. y Shipman, P. (1988) Surface modification on bone: Trampling Vs butchery. *Journal of Archaeological Science* 15, 535-553.

- Outram, A.K. (2001) A new approach to Identifying Bone Marrow and Grease exploitation: Why the “Indeterminate” Fragments should not Be Ignored. *Journal of Archaeological Science* 28, 401-410.
- Pales, L., Lambert, C. (1971) *Atlas ostéologique pour servir à la identification des mammifères du quaternaire*. Paris: Institut de Paleontologie Humaine.
- Pante, M.C., Blumenshine, R.J. (2010) Fluvial transport of bovid long bones fragmented by the feeding activities of hominins and carnivores. *Journal of Archaeological Science* 37, 846-854.
- Papaconstantinou, V. (1986) Le concept de contemporanéité en archéologie préhistorique. *L’Ethnographie* 82, 11-25.
- Parkinson, J. A., Plummer, T., Hartstone-Rose, A. (2015) Characterizing felid tooth marking and gross bone damage patterns using GIS image analysis: An experimental feeding study with large felids. *Journal of Human Evolution* 80, 114–134.
- Pérez-González, A., Karampaglidis, T., Arsuaga, J.L., Baquedano, E., Bárez, S., Gómez, J.J., Panera, J., Márquez, B., Laplana, C., Mosquera, M., Huguet, R., Sala, P., Arriaza, M.C., Benito, A., Aracil, E., Maldonado, E., (2010) Aproximación geomorfológica a los yacimientos del Pleistoceno Superior del Calvero de la Higuera en el Valle Alto del Lozoya (Sistema Central Español, Madrid). *Zona Arqueológica* 13, 403–420.
- Perkins, D., Daly, P. (1968) The Potential of Faunal Analysis. An Investigation of the Faunal Remains from Suberde, Turkey. *Scientific American*, Vol. 219, No. 5, 96-106.
- Perkins, D., Daly, P., (1968) A hunter’s village in Neolithic Turkey. *Scientific American* 219 (5), 96–106.
- Pickering, T. R., Domínguez-Rodrigo, M., Egeland, C. P. y Brain, C. K. (2005) The Contribution of Limb Bone Fracture Patterns to Reconstructing Early Hominid Behavior at Swartkrans Cave (South Africa): Archaeological Application of a New Analytical Method. *International Journal of Osteoarchaeology*, 15, 247-260.
- Pickering, T.R. (2002) Reconsideration of criteria for differentiating faunal assemblages accumulated by hyenas and hominids. *International Journal of Osteoarchaeology*. 12 (2), 127-141.
- Pickering, T.R., (2001) Taphonomy of the Swartkrans hominid postcrania and its bearing on issues of meat-eating and fire management, in: Bunn, H.T. (Ed.), *The Early Human Diet: The Role of Meat*. Oxford University Press, New York, pp. 33–51.

- 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.
- Pickering, T.R., Marean, C.W., Domínguez-Rodrigo, M., (2003) Importance of limb bone shaft fragments in zooarchaeology: a response to "On in situ attrition and vertebrate body part profiles" (2002), by M.C. Stiner. *Journal of Archaeological Science* 30, 1469–1482.
- Potts, R., Shipman, P. (1981) Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature*, vol. 291, 577-80.
- Prendergast, M. E., Domínguez-Rodrigo, M. (2008) Taphonomic analyses of a hyena den and a natural-death assemblage near lake Eyasi (Tanzania). *Journal of Taphonomy* 6, 301–335.
- R Core Team, (2020) *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Austria, Vienna.
- Riquelme Cantal, J.A., Carrión García, J.S. (2010) La Cueva de las Ventanas, Piñar (Granada): Reconstrucción arqueológica de un cubil de hienas tardiglaciario en el sur de la Península Ibérica. En E. Baquedano y J. Rosell, (eds.), *Actas de la 1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica)*. *Zona Arqueológica* 13, 344-351
- Rodríguez, J., Mateos, A. (2018) Carrying capacity, carnivoran richness and hominin survival in Europe. *Journal of Human Evolution* 118, 72-88.
- Rodríguez-Hidalgo, A., Canals, A., Saladié, P., Carbonell, E. (2010) Los cubiles de *Crocota crocota* como contenedores de información paleoeconómica. El caso de la Sala de los Huesos, Cueva de Maltravieso (Cáceres). En E. Baquedano y J. Rosell, (eds.), *Actas de la 1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica)*. *Zona Arqueológica* 13, 208-221.
- Romagnoli, F., Nishiaki, Y., Rivals, F., Vaquero, M., (2018) Time uncertainty, site formation processes, and human behaviours: New insights on old issues in High Resolution Archaeology. *Quaternary International*, 474 B, 99-102.
- Rosell, J. (2001) *Patrons d'aprofitament de les biomasses animals durant el Pleistocè Inferior i Mig (Sierra de Atapuerca, Burgos) i Superior (Abric Romaní, Barcelona)*. Geografia i Història. Tarragona, Universitat Rovira i Virgili. Tesis doctoral.
- Rueda i Torres, J.M. (1993) *L'acció antròpica sobre les matèries dures animals durant el Plistocè del Nord-Est de Catalunya*. Tesis Doctoral, Universidad de Girona. Inédita.

- Sala Burgos, N. (2012) *Tafonomía de yacimientos kársticos de carnívoros en el Pleistoceno*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Sala, M. T. N., Algaba, M., Aranburu, A., Pantoja, A., García García, N., Berreteaga, A., Arsuaga, J. L. (2009) Estudio preliminar del yacimiento del Pleistoceno Superior de la Cueva de la Zarzamora (Segovia, España). *VII Reunión del Cuaternario Ibérico*. Faro, Portugal, 5-9 Octubre: 163-167.
- Sala, M. T. N., Algaba, M., García, N., Pantoja, A., Arsuaga, J. L., Aranburu, A. (2011) Hyenas and Humans in the Iberian Plateau (Segovia, Spain) during the Late Pleistocene. *Hominid-carnivore interactions during the Pleistocene' International Congress*. Salou, Tarragona, 25-28 October 2011. Institut Català de Paleoeologia Humana i Evolucio Social (IPHES). Pp. 82-83.
- Sala, N., Algaba, M., Arsuaga, J.L., Aranburu, A., Pantoja, A. (2012) A Taphonomic study of the Búho and Zarzamora caves. Hyenas and Humans in the Iberian Plateau (Segovia, Spain) during the Late Pleistocene. *Journal of Taphonomy* 10, 477-497.
- Sala, N., Pablos, A., Gómez-Olivencia, A., Sanz, A., Villalba, M., Pantoja-Pérez, A., Laplana, C., Arsuaga, J.L., Algaba, M. (2020) Central Iberia in the middle MIS 3. Paleoeological inferences during the period 34-40 cal kyr BP. *Quaternary Science Reviews* 228, 106027
- Sánchez-Romero, L., Benito-Calvo, A., Pérez-González, A., Santonja, M., (2016) Assessment of Accumulation Processes at the Middle Pleistocene Site of Ambrona (Soria, Spain). Density and Orientation Patterns in Spatial Datasets Derived from Excavations Conducted from the 1960s to the Present. *PLoS one*, 11(12), e0167595.
- Sanchís, A., Real, C., Sauqué, V., Núñez-Lahuerta, C., Égüez, N., Tormo, C., Pérez Ripoll, M., Carrión Marco, Y., Duarte, E., de la Rasilla, M. (2019) Neanderthal and carnivore activities at Llonin Cave, Asturias, northern Iberian Peninsula: Faunal study of Mousterian levels (MIS 3). *Comptes Rendus Palevol*, 18, 113-141.
- Sanz, A., Sala, N., Algaba, M., Arsuaga, J.L. (2015) El Portalón del Tejadilla, nueva ventana al Pleistoceno superior de la Meseta Castellana. *Libro de resúmenes de la XXI Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. 28-29.
- Sardella, R., Petrucci, M. (2012) The earliest Middle Pleistocene *Crocuta crocuta* (Erxleben, 1777) at Casal Selce (Rome, Italy). *Quaternary International* 267, 103-110.
- Sauqué, V., Sanchís, A. (2017) Leopards as taphonomic agents in the Iberian Pleistocene, the case of Racó del Duc (Valencia, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 472, 67–82.

- Schick, K.D. (1986) Stone Age Sites in the Making. Experiments in the formation and transformation of archaeological occurrences. *BAR International Series*, vol. 319.
- Schick, K.D. (1987) Experimentally-derived criteria for assessing hydrological disturbance of archaeological sites. En: *Natural formation processes and the archaeological record*. (Eds.) Nash, D.T. y Petraglia, M.D. *BAR International Series*, vol. 352. Pp. 86-107.
- Schiffer, M.B. (1987) *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque NM.
- Schimid, E. (1972). *Atlas of animal bones. For prehistorians, archaeologist and quaternary geologist*. Elsevier Publishing Company.
- Scott, L., Klein, R.G., (1981) A hyena accumulated bone assemblage from late Holocene deposits at Deelpan, Orange Free State, South Africa. *Annales of the South African Museum* 86, 217-227.
- Selvaggio, M. M. (1994) Carnivore tooth marks and stone tool butchery marks on scavenged bones: Archaeological implications. *Journal of Human Evolution*, vol. 27, 215-28.
- Selvaggio, M. M. (1998) Evidence for a three-stage sequence of hominid and carnivore involvement with long bones at FLK Zinjanthropus, Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Archaeological Science*, vol. 25, 191-202.
- Selvaggio, M. M., Wilder, J. (2001) Identifying the involvement of multiple carnivore taxa with archaeological bone assemblages. *Journal of Archaeological Science*, vol. 28, 465-70.
- Shipman, P. (1981) Applications of scanning electron microscopy to taphonomic problems. En: Cantwell, A. M., Griffin, J. B. y Rothschild, N. A. (Eds.) *The research potential of anthropological museum collections*. Cambridge, Annals of the Ney York Academy of Science 376, 357-385.
- Shipman, P. (1983) Early hominid lifestyle: hunting and gathering or foraging and scavenging. En J. Clutton Brock y C. Grigson (eds.) *Animal and archaeology 1. Hunters and their prey*. 31-49.
- Shipman, P. (1984a) Ancestors: Scavenger hunt. *Natural History*, vol. 93, 4, 20-7.
- Shipman, P. (1984b) Early hominid lifestyle: the Scavenging Hypothesis. *Anthroquest*, vol. 28, 9-10.
- Shipman, P., Rose, J. (1983) Early hominid hunting, butchering and carcass processing behaviors: a roaches to the fossil record. *Journal of anthropological Archaeology* 2, 57-98.

- Shipman, P., Foster, G., Schoeninger, M. (1984) Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science* 11, 307-325.
- Spagnolo, V., Crezzini, J., Marciani, G., Capecchi, G., Arrighi, S., Aureli, D., Ekberg, I., Scaramucci, S., Tassoni, L., Boschini, F., Moroni, A. (2020) Neandertal camps and hyena dens. Living floor 150A at Grotta dei Santi (Monte Argentario, Tuscany, Italy). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 30.
- Spiess, A.E. (1979) *Reindeer and Caribou hunters*. Academic Press New York.
- Stahl, P.W. (1996) The recovery and interpretation of microvertebrate bone assemblages from archaeological contexts. *Journal of Archaeological Method and Theory* 3, 31–74.
- Stewart, M., Andrieux, E., Clark-Wilson, R., Vanwezer, N., Blinkhorn, J., Armitage, S.J., al Omari, A., Zahrani, B., Alqahtani, M., Al-Shanti, M., Zalmout, I., Al-Mufarreh, Y.S.A., Alsharekh, A.M., Boivin, N., Petraglia, M.D., Groucutt, H.S. (2021) Taphonomy of an excavated striped hyena (*Hyaena hyaena*) den in Arabia: implications for paleoecology and prehistory. *Archaeological and Anthropological Sciences* 13, 139.
- Stiner, M. C. (1991) Food procurement and transport by human and nonhuman predators. *Journal of Archaeological Science* 18, 455-482.
- Stiner, M. C. (2002) Carnivory, Coevolution, and the geographic spread of the genus *Homo*. *Journal of Archaeological Research*, vol. 10, nº 1, 1-63.
- Stiner, M. C. (2004) Comparative ecology and taphonomy of spotted hyenas, humans, and wolves in Pleistocene Italy. *Revue de Paléobiologie*, 23(2), 771-785.
- Stiner, M. C., Kuhn, S. L., Weiner, S. y Bar-Yosef, O. (1995) Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeological bones. *Journal of Archaeological Science* 22, 223-237.
- Sutcliffe, A.J., (1970) Spotted Hyaena: crusher, gnawer, digester and collector of bones. *Nature* 227, 110-113
- Tálaro, S., Blasco, R., Rivals, F., Picin, A., Chacón, M.G., Iriarte, E., López-García, J.M., Blain, H.A., Arilla, M., Rufá, A., Sánchez-Hernández, C., Andrés, M., Camarós, E., Ballesteros, A., Cebrià, A., Rosell, J., Hublin, J.J. (2016) The radiocarbon approach to Neanderthals in a carnivore den site: A well-defined chronology for Teixoneres cave (Moià, Barcelona, Spain). *Radiocarbon*, 1–19.
- Tappe, M., Wrangham, R., (2000) Recognizing hominoid-modified bones: The Taphonomy of colobus bones partially digested by freeranging chimpanzees in

- the Kibale Forest, Uganda. *American Journal of Physical Anthropology* 113, 217–234.
- Tobler, W.R. (1970) A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography* 46(2).
- Tournepiche, J.F., Couture, C. (1999) The hyena den of Rochelot cave (Charente, France). *Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 42, 89-101.
- Vaquero, M., (2008) The history of stones: behavioural inferences and temporal resolution of an archaeological assemblage from the Middle Palaeolithic. *Journal of Archaeological Science*, 35, 3178-3185.
- Villa, P., Bartram, L. (1996) Flaked bone from a hyena den. *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 8 (1), 143-159.
- Villa, P., Mahieu, E. (1991) Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution* 20, 1-22.
- Villa, P., Sánchez-Goni, M. F., Cuenca-Bescós, G., Grün, R., Ajas, A., García-Pimienta, J. C., Lees, W. (2010) The archaeology and paleoenvironment of an Upper Pleistocene hyena den: An integrated approach. *Journal of Archaeological Science*. 37 (5), 919-935.
- Villa, P., Soressi, M. (2000) Stone Tools in Carnivore Sites: The Case of Bois Roche. *Journal of Anthropological Research* 56, 2, 187-215.
- Voorhies, M. (1969) Taphonomy and population dynamics of an Early Pliocene vertebrate fauna, Knox County Nebraska. *University of Wyoming Contributions to Geology, Special Paper No. 1*, Laramie.
- Way, A.M., (2018) A behavioral approach to cumulative palimpsests: An example from Weereewaa (Lake George), Australia. *Journal of Anthropological Archaeology*, 52, 59-70.
- Weaver, T.D., Boyko, R.H., Steele, T.E., (2011) Cross-platform program for likelihood-based statistical comparisons of mortality profiles on a triangular graph. *Journal of Archaeological Science*, Satellite remote sensing in archaeology: past, present and future perspectives 38, 2420–2423.
- White, T. D., Asfaw, B., Beyene, Y., Haile-Selassi, Y., Lovejoy, C. O., Suwa, G., WoldeGabriel, G. (2009) *Ardipithecus ramidus* and the paleobiology of early hominids. *Science*, 326, 64-86.
- White, T. D., Suwa, G., Asfaw, B. (1994) *Australopithecus ramidus*, a new species of early hominid from Aramis, Ethiopia. *Nature*, 371, 306-12.

- White, T.E. (1952) Observations on the butchering technique of some aboriginal peoples, 1. *American Antiquity* 17, 337-338.
- Wickham, H. (2016) *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.
- Yravedra Sainz de los Terreros, J. (2006) *Tafonomía aplicada a Zooarqueología*. UNED. Aula Abierta.
- Yravedra Sainz de los Terreros, J., Gómez Castanedo, A. y Muñoz Fernández, E. (2010) Estrategias de subsistencia en el yacimiento paleolítico del Ruso (Igollo de Camargo, Cantabria, España). *Espacio, Tiempo y Forma. Serie 1, Nueva época. Prehistoria y Arqueología*, 3, 39-57.
- Yravedra, J. (2005) *Patrones de aprovechamiento de recursos animales en el Pleistoceno Superior de la Península Ibérica: estudio tafonómico y zooarqueológico de los yacimientos del Esquilleu, Amalda, Cueva Ambrosio y la Peña de Estebanvela* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid.
- Yravedra, J. (2007) Nuevas contribuciones en el comportamiento cinegético de la Cueva de Amalda *MUNIBE (Antropología-Arkeología)* 58, 43–88.
- Yravedra, J., Fosse, P., Besson, J.P. (2014) Taphonomic analysis of small ungulates modified by fox (*Vulpes vulpes*) in southwestern Europe. *Journal of Taphonomy* 12, 37–67.
- Yravedra, J., Lagos, L., Bárcena, F. (2011) A taphonomic study of wild wolf (*Canis lupus*) modification of horse bones in Northwestern Spain. *Journal of Taphonomy* 9 (1), 37-65.
- Zilhao, J., Angelucci, D.E., Argant, J., Brugal, J.P., Carrión, J.S., Carvalho, R., Fuentes, N., Nabais, M. (2010) Humans and hyenas in the Middle Paleolithic of Gruta da oliveira (Almonda karstic system, Torres Novas, Portugal). En E. Baquedano y J. Rosell, (eds.), *Actas de la 1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica)*. *Zona Arqueológica* 13, 298-308.