



**HAL**  
open science

## Carnívoros y carroñeros. Une nueva visión sobre la depredación de la lobos sobre las aves carroñeras y su implicación en el registro arqueológico

Anna Rufà, Véronique Laroulandie

### ► To cite this version:

Anna Rufà, Véronique Laroulandie. Carnívoros y carroñeros. Une nueva visión sobre la depredación de la lobos sobre las aves carroñeras y su implicación en el registro arqueológico. Arkeogazte , 2020, Monográfico: Huesos, tierra, memoria, 10, pp.127-140. hal-03157638

**HAL Id: hal-03157638**

**<https://hal.science/hal-03157638>**

Submitted on 10 Mar 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

# ArkeoGazte

Revista de Arqueología - Arkeologia Aldizkaria



*Monográfico*  
*Huesos, tierra, memoria*

*Monografikoa*  
*Hezurak, lurra, memoria*



# REVISTA ARKEOGAZTE / ARKEOGAZTE ALDIZKARIA

Nº 10, año 2020. urtea 10. zk.

Monográfico: Huesos, tierra, memoria

Monografikoa: Hezurak, lurra, memoria

## CONSEJO DE REDACCIÓN/ERREDAKZIO BATZORDEA

Aitor Calvo (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea y Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg*)  
Cristina Camarero Arribas (*Asociación ArkeoGazte Elkarte*)  
Maite García Rojas (*Asociación ArkeoGazte Elkarte*)  
Aitziber González García (*Asociación ArkeoGazte Elkarte*)  
Hugo Hernández Hernández (*Asociación ArkeoGazte Elkarte*)  
Uxue Perez Arzak (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Arantazu Jindriska Pérez Fernández (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea y Eberhard-Karls-Universität Tübingen*)  
Alejandro Prieto (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea y Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg*)  
Dario Sigari (*Università degli Studi di Ferrara*)

## COMITÉ CIENTÍFICO/BATZORDE ZIENTIFIKOA

Xurxo Ayán (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Belén Bengoetxea Rementeria (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Felipe Criado Boado (*INCIPIT-CSIC*)  
Margarita Díaz-Andreu (*ICREA-Universitat de Barcelona*)  
Javier Fernández Eraso (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea - jubilado*)  
Margarita Fernández Mier (*Universidad de León*)  
Alfredo González Ruibal (*INCIPIT-CSIC*)  
Juan Antonio Quirós Castillo (*Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea*)  
Manuel Santonja Gómez (*CENIEH Burgos*)  
Alfonso Vigil-Escalera Guirado (*Universidad de Salamanca*)  
Assumpció Vila Mitjá (*CSIC - jubilada*)

## TRADUCCIÓN/ITZULPENA

Erik Arevalo Muñoz  
Miren Ayerdi Aguirrebengoa  
Maite Iris García Collado  
Blanca Ochoa Fraile  
Uxue Perez Arzak

## MAQUETACIÓN Y DISEÑO/MAKETAZIOA ETA DISEINUA

Cristina Camarero Arribas  
Hugo Hernández Hernández  
Arantazu Jindriska Pérez Fernández  
Dario Sigari

## EDITADO POR ARKEOGAZTE-K EDITATUA



REVISTA ARKEOGAZTE es una revista científica de ARQUEOLOGÍA, editada por ARKEOGAZTE: ASOCIACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES EN ARQUEOLOGÍA PREHISTÓRICA E HISTÓRICA con periodicidad anual y en la que los originales recibidos son evaluados por revisores externos mediante el sistema conocido como el de doble ciego. Se compone de las siguientes secciones: MONOGRÁFICO, VARIA, ENTREVISTA, RECENSIONES y publica trabajos originales de investigación en torno a una temática definida, trabajos originales de temática arqueológica libre, notas críticas de trabajos arqueológicos actuales o entrevistas a personalidades científicas de la Arqueología. Los originales se publican en castellano, euskera, inglés, portugués, gallego, catalán, francés e italiano. El Consejo de Redacción tiene el castellano, el euskera y el inglés como sus idiomas de trabajo.

ARKEOGAZTE ALDIZKARIA, ARKEOLOGIA aldizkari zientifikoa da, ARKEOGAZTE: HISTORIAURREKO ETA GARAI HISTORIKOKO ARKEOLOGIA IKERTZAILE GAZTEEN ELKARTEAK argitaratua eta urtean behin kaleratzen dena. Jasotako originalak kanpoko zuzentzaileen bidez ebaluatzen dira bikun itsua deritzon sistemari jarraituz. Aldizkaria hurrengo atalek osatzen dute: MONOGRAFIKOA, VARIA, ELKARRIZKETA, AIPAMENAK, hau da, zehaztutako gai baten inguruko ikerketa lan originalak, edozein gai arkeologikoari buruzko lan originalak, egungo lan arkeologikoen nota kritikoak edo Arkeologia-ren munduko pertsona zientifikoei egindako elkarriketak argitaratuko dira. Erredakzio Batzordeak gaztelera, euskara eta ingelesa ditu lan-hizkuntza bezala. Originalak gaztelera, euskaraz, ingelesez, itaieraz, portugaldarrez, frantsesez, katalunieraz eta galizieraz idatzitako originalak onartzen ditu.

## DIRECCIÓN/HELBIDEA

Taller y Depósito de Materiales de Arqueología (UPV/EHU), C/ Francisco Tomás y Valiente, s/n, 01006 Vitoria-Gasteiz.  
arkeogazterevisa@gmail.com

## PÁGINA WEB/WEB ORRIA

[www.arkeogazte.org](http://www.arkeogazte.org)



[Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

**REVISTA ARKEOGAZTE ALDIZKARIA**  
N.º 10, año 2020. urtea 10. zbk.  
Monográfico: Huesos, tierra, memoria  
Monografikoa: Hezurak, lurra, memoria  
Monographic: Bones, soil, memory

**ÍNDICE/AURKIBIDEA/INDEX**

<b>EDITORIAL/EDITORIALA</b> .....	7-17
<b>EDITORIAL</b> .....	19-24

**MONOGRÁFICO: HUESOS, TIERRA, MEMORIA**

**MONOGRAFIKOA: HEZURRAK, LURRA, MEMORIA**

**MONOGRAPHIC: BONES, SOIL, MEMORY**

Nuevos retos para la Bioarqueología

*Erronka berriak Bioarkeologiarako*

*New challenges for Bioarchaeology*

MARTA DÍAZ-ZORITA BONILLA.....27-33

Diagnóstico de abuso físico infantil en Bioarqueología: una revisión crítica

*Haurren abusu fisikoaren diagnostikoa Bioarkeologian: berraztertze kritikoa bat*

*Diagnosis of child physical abuse in Bioarchaeology: a critical review*

CELIA CANTERO ESCRIBANO.....35-49

“Hands-on archaeology”: an experimental program based on bone tool assemblages created during the osseous industry course, University of Algarve (Faro, Portugal)

*“Arqueología práctica”: programa experimental basado en conjuntos de herramientas óseas creados durante el curso de Industria Ósea, Universidad de Algarve (Faro, Portugal)*

*“Arkeologia Praktikoa”: hezurrezko tresna multzoetan oinarritutako programa esperimental, Hezur Industriaren ikastaroan sortua, Algarveko Unibertsitatean (Faro, Portugal)*

CÁTIA TEIXEIRA, PATRÍCIA ALEIXO, ROXANE MATIAS y MARINA ÉVORA .....51-68

Voces femeninas en cuerpos aislados: lecturas de género en la Osteoarqueología de la Protohistoria de Canarias y Baleares

*Emakume-ahotsak gorputz isolatuetan: genero-irakurketak Kanarietako eta Balearretako Osteoarkeologia Protohistorikoan*

*Feminine voices on isolated bodies: engendering readings in the Osteoarchaeology of the Canary and Balearic Protohistory*

JARED CARBALLO PÉREZ y OCTAVIO TORRES GOMARIZ.....69-88

Entre la Antigüedad y los Inicios de la Edad Media. (Re) interpretando necrópolis rurales en un territorio de frontera

*Antzinaro eta Erdi Aroaren hasiera artean. Mugako lurralde bateko landa-nekropoliak (ber)interpretatuz*

*Between Antiquity and the Early Middle Age. (Re)interpreting rural necropolis in a frontier territory*

IRENE SALINERO-SÁNCHEZ.....89-107

Du giron au cercueil: regard bioarchéologique sur la mortalité périnatale

*Del pecho al ataúd: una mirada bioarqueológica a la mortalidad perinatal*

*Bularretik hilkutxara: begirada bioarkeologiko bat heriotza-tasa perinatalari*

*From the bosom to the coffin: bioarchaeological insight into perinatal mortality*

CAROLINE PARTIOT.....109-126

Carnívoros y carroñeros. Una nueva visión sobre la depredación de los lobos sobre las aves carroñeras y su implicación en el registro arqueológico

*Haragijaleak eta sarraskijaleak. Otsoek hegazti sarraskijaleekiko duten harraparitzaren inguruko ikuspegi berria eta honek erregistro arkeologikoan duen eragina*

*Carnivores and scavengers. A new vision on the predation of wolves on carrion birds and its implication in the archaeological record*

ANNA RUFÀ y VÉRONIQUE LAROULANDIE.....127-140

Reconstruyendo la paleodieta desde lo pequeño: Revisión y crítica al método de isótopos estables de  $\delta^{13}C$  y  $\delta^{15}N$  en Arqueología

*Paleodieta txikitik berreraikitzen: Testuinguru arkeologikoetan  $\delta^{13}C$  eta  $\delta^{15}N$  isotopo egonkorren metodoaren berrikuspena eta kritika*

*Rebuilding palaeodiet from the small scale: Revision and critic of stable isotopes method ( $\delta^{13}C$  and  $\delta^{15}N$ ) in archaeological contexts*

CATALINA P. SALAS OLIVARES y SYLVIA A. JIMÉNEZ-BROBEIL.....141-158

El transporte de carcasas animales en el Paleolítico Medio peninsular durante el Pleistoceno Superior: una aproximación al estado de la cuestión desde la Zooarqueología

*Animali-hezurduren garraioa Erdi Paleolito penintsularrean Goi Pleistozenoan zehar: gaiaren egoerara hurbilketa bat Zooarkeologiatik*

*The transport of animal bones in the peninsular Middle Paleolithic during the Upper Pleistocene: an approach to the state of art from Zooarchaeology*

ABEL MOCLÁN.....159-184

El esqueleto sexuado: reflexiones en torno a la potencia en el hueso

*Eskeleto sexuatua: hezurrean dagoen potentziari buruzko hausnarketak*

*Sexing the skeleton: Considerations about the power within the bone*

ANTONIO HIGUERO PLIEGO.....185-199

Planificación y metodología de campo para una investigación interdisciplinar en la maqbara islámica del conjunto arqueológico de San Esteban (Murcia)

*Diziplinarteko ikerketa baterako landa metodologia eta plangintza San Estebaneko (Murtzia) arkeologia multzoko maqbara islamiarrean*

*Field planning and methodology for an interdisciplinary investigation in the islamic maqbara of the San Esteban archaeological site (Murcia)*

MARIA HABER URIARTE, JORGE ALEJANDRO EIROA RODRÍGUEZ, JOSÉ ÁNGEL GONZÁLEZ BALLESTEROS, ALICIA HERNÁNDEZ ROBLES, MIREIA CELMA MARTÍNEZ y JAVIER GÓMEZ MARÍN.....201-222

Tafonomía forense de contextos funerarios arqueológicos

*Hileta-testuinguru arkeologikoen tafonomia forentsea*

*Forensic taphonomy of archaeological funerary contexts*

MIGUEL ÁNGEL MORENO-IBÁÑEZ.....223-240

Lesiones traumáticas asociadas a violencia interpersonal en la necrópolis altomedieval de Buradón (Salinillas de Buradón, Álava)

*Pertsonen arteko indarkeriari lotutako lesio traumatikoak goi erdi aroko Buradongo nekropolian (Buradon Gatzaga, Araba)*

*Traumatic injuries associated with interpersonal violence in the late medieval necropolis of Buradon (Salinillas de Buradón, Alava)*

NAIARA ARGOTE y ITXASO MARTELO.....241-260

Los efectos del hervido en la microestructura ósea. Estado de la cuestión y enfoques metodológicos para su caracterización en el registro arqueológico

*Egosketaren ondorioak hezur-mikroegituran. Gaiaren egoera eta ikuspegi metodologikoak hauek erregistro arkeologikoan karakterizatzeko*

*The effects of boiling on bone microstructure. State of the art and methodological approaches for its characterization in the archaeological record*

HÉCTOR DEL VALLE y ISABEL CÁCERES.....261-275

Valoración crítica del análisis bioarqueológico de las sepulturas colectivas: el caso del Sureste Peninsular

*Hilobi kolektiboetako analisi bioarkeologikoaren balorazio kritikoa: Penintsularen Hego-ekialdeko kasua*

*Critical assessment of the bioarchaeological analysis applied to collective graves: the Iberian South-east*

MIRIAM VILCHEZ SUÁREZ, MARTA DÍAZ-ZORITA BONILLA y GONZALO ARANDA JIMÉNEZ.....277-290

La necrópolis medieval del poblado de El Castellón (Santa Eulalia de Tábara, Zamora)	
<i>El Castellon herrixkako Erdi Aroko nekropolia (Santa Eulalia de Tabara, Zamora)</i>	
<i>The Medieval necropolis of archaeological site of El Castellón (Santa Eulalia de Tábara, Zamora)</i>	
JOSÉ CARLOS SASTRE BLANCO, MARÍA HABER URIARTE, PATRICIA FUENTES MELGAR, RAÚL CATALÁN TAMOS, ÓSCAR RODRÍGUEZ MONTEERRUBIO, MANUEL VÁZQUEZ FADÓN.....	291-314

## ENTREVISTA/ELKARRIZKETA/INTERVIEW

Osteoarchaeology nowadays: Interview with Sébastien Villotte	
<i>La osteoarqueología en la actualidad: entrevista con Sébastien Villotte</i>	
<i>Osteoarkeologia gaur egun: Sébastien Villottekin elkarrizketa.....</i>	317-325

## VARIA

La identidad de las mujeres y su representación en tres museos arqueológicos españoles	
<i>Emakumeen nortasuna eta haien irudikapena Espainiako hiru museo arkeologikotan</i>	
<i>The identity of women and their representation in three archaeological museums of Spain</i>	
SANDRA GARCÍA LLAGAS.....	329-352

## **VI Concurso de Trabajos Fin de Grado de Revista ArkeoGazte / ArkeoGazte Aldizkariko Gradu Amaierako Lanen VI. Lehiaketa / 6<sup>th</sup> BA Dissertations Competition of the ArkeoGazte Journal**

Gudu Zibilaren azpiegitura ahaztuak: Bizkaiko fronteko aerodromoak	
<i>Infraestructuras olvidadas de la Guerra Civil: los aeródromos del frente vizcaíno</i>	
<i>Forgotten infrastructures of the Spanish Civil War: the airstrips of the Biscayan front</i>	
MIKEL GARAI.....	353-380

## RECENSIONES/AIPAMENAK/REVIEWS

Revisando los Clásicos: <i>Standards for data collection from human skeletal remains</i> , de Jane E. Buikstra y Douglas H. Ubelaker	
<i>Klasikoak berrikusten: Jane E. Buikstra eta Douglas H. Ubelaker-en Standards for data collection from human skeletal remains</i>	
<i>Reviewing the Classics: Jane E. Buikstra and Douglas H. Ubelaker's Standards for data collection from human skeletal remains</i>	
MAITE I. GARCÍA-COLLADO y UXUE PEREZ-ARZAK.....	383-388

<i>Los Villares de Marchenilla. Arqueología de una aldea medieval islámica</i> , de PÉREZ MACÍAS, J.A.	
<i>PÉREZ MACÍAS, J.A.-en Los Villares de Marchenilla. Arqueología de una aldea medieval islámica</i>	
<i>PÉREZ MACÍAS, J.A.'s Los Villares de Marchenilla. Arqueología de una aldea medieval islámica</i>	
LUIS-GETHSEMANÍ PÉREZ-AGUILAR.....	389-394

<i>Activity, Diet and Social Practice. Addressing Everyday Life in Human Skeletal Remains</i> , de SCHRADER, S.	
<i>SCHRADER, S.-en Activity, Diet and Social Practice. Addressing Everyday Life in Human Skeletal Remains</i>	
<i>SCHRADER, S.'s Activity, Diet and Social Practice. Addressing Everyday Life in Human Skeletal Remains</i>	
JARED CARBALLO PÉREZ.....	395-399

<i>Historia de la arqueología hispano-portuguesa a debate: historiografía, coleccionismo, investigación y gestión arqueológicos en España y Portugal</i> , de BELTRÁN FORTES, J.; FABIÃO, C. y MORA SERRANO, B.	
<i>BELTRÁN FORTES, J.; FABIÃO, C. eta MORA SERRANO, B.-en Historia de la arqueología hispano-portuguesa a debate: historiografía, coleccionismo, investigación y gestión arqueológicos en España y Portugal</i>	
<i>BELTRÁN FORTES, J.; FABIÃO, C. and MORA SERRANO, B.'s Historia de la arqueología hispano-portuguesa a debate: historiografía, coleccionismo, investigación y gestión arqueológicos en España y Portugal</i>	
JORGE DEL REGUERO GONZÁLEZ.....	401-405



# Monográfico

Huesos, tierra, memoria

ArkeoGazte



# Monografikoa

Hezurak, lurra, memoria

**Revista ArkeoGazte Aldizkaria**

Nº 10, pp. 127-140 año 2020

Recepción: 1-IX-2020; Revisión: 10-XI-2020; Aceptación: 17-XI-2020

ISSN: 2174-856X

## **CARNÍVOROS Y CARROÑEROS. UNA NUEVA VISIÓN SOBRE LA DEPREDACIÓN DE LOS LOBOS SOBRE LAS AVES CARROÑERAS Y SU IMPLICACIÓN EN EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO**

*Haragijaleak eta sarraskijaleak. Otsoek hegazti sarraskijaleekiko duten harraparitzaren  
inguruko ikuspegi berria eta honek erregistro arkeologikoan duen eragina*

*Carnivores and scavengers. A new vision on the predation of wolves on carrion birds and its  
implication in the archaeological record*

Anna Rufà (\*)

Véronique Laroulandie (\*)

### **Resumen**

La presencia de aves en el registro arqueológico ha suscitado el desarrollo de estudios para discernir cuáles fueron sus agentes acumuladores. Sin embargo, se sabe poco sobre los restos de aquellas aves que habitual u ocasionalmente se aprovechan de los remanentes dejados por otros predadores, como los córvidos y las aves de rapiña diurnas, presentes en los yacimientos arqueológicos y que son susceptibles de ser presa de otros carnívoros. Durante el proceso de consumo de carcasas, estas aves carroñeras son una presa fácil y vulnerable ante posibles ataques, por lo que son de potencial interés.

El presente caso de estudio revisa restos de aves depredadas por lobos criados en semi-libertad. La muestra está compuesta por tres taxones, todas aves carroñeras, que presentan distintos grados de alteración. Los restos han sido analizados desde un punto de vista tafonómico para caracterizar las modificaciones producidas sobre los huesos y así poderlas comparar con el registro arqueológico existente.

### **Palabras Clave**

Cleptoparasitismo, Aves carroñeras, Lobos, Alteraciones tafonómicas, Agentes acumuladores.

### **Laburpena**

Erregistro arkeologikoan hegazti-aztarnak aurkitzeak haien agente-metatzailleak zeintzuk izan ziren bereizteko azterlanak egitea eragin du. Hala ere, ezer gutxi dakigu maiz edo noizean behin beste haragijale batzuek utzitako soberakinez baliatzen diren hegaztien aztarnei buruz, hala nola korbidoak eta eguneko hegazti harrapariak, zeinak aztarnategi arkeologikoetan agertzen baitiren eta, era berean, beste haragijale batzuen harrapakinak izan daitezkeen. Hezurdurak kontsumitzeko prozesuan

(\*) Univ. Bordeaux, CNRS, MCC, PACEA, UMR 5199, F-33600 Pessac, France. arufabonache@gmail.com, veronique.laroulandie@u-bordeaux.fr



zehar, hegazti sarraskijale horiek harrapakin errazak eta zaurgarriak dira balizko erasoen aurrean, eta, beraz, interesgarriak izan daitezke.

Azterlan honek erdi-askatasunean hezitako otsoek harrapaturiko hegaztien aztarnak berrikusten ditu. Ikertutako lagina hiru taxonek osatzen dute, guztiak hegazki sarraskijaleak izanik eta alterazio-maila desberdinak dituztenak. Aztarnak ikuspegi tafonomiko batetik aztertu dira, hezurretan egingako aldaketak karakterizatzeko eta, hartara, erregistro arkeologikoarekin alderatzeko.

### Hitz-gakoak

Kleptoparasitismoa, Hegazti sarraskijaleak, Otsoak, Alterazio tafonomikoak, Agente-metatzailak.

### Abstract

The presence of birds in the archaeological record has prompted the development of studies to discern the agents accumulating them. However, little is known about those birds that regularly or occasionally take advantage of the remnants left by other predators, such as corvids and diurnal birds of prey, frequently found at archaeological sites and susceptible to be the prey of other carnivores. During the process of consuming carcasses, these carrion birds are easy prey and vulnerable to possible attacks, so they are of potential interest.

The present case study revises the remains of birds preyed on by wolves raised in semi-freedom conditions. The sample is composed of three taxa, all carrion birds, which present different degrees of alteration. The remains have been analyzed from a taphonomic point of view to characterize the modifications produced on the bones and thus be able to compare them with the existing archaeological record.

### Keywords

Kleptoparasitism, Carrion birds, Wolves, Taphonomic alterations, Accumulator agents.

## 1. Introducción

La presencia de aves en yacimientos arqueológicos es un fenómeno recurrente. Sin embargo, su procedencia puede ser diversa y no siempre estar vinculada a la intervención de grupos humanos. Otros predadores, como aves rapaces o mamíferos carnívoros de tamaño grande, medio o pequeño son también potenciales acumuladores en los yacimientos arqueológicos. Igual que los humanos, estos predadores son visitantes recurrentes de cuevas y abrigos, y los utilizan como lugares de reposo, nidificación o cubiles cuando no están ocupados (CAMARÓS *et al.*, 2013; LAROULANDIE, 2000; ROSELL *et al.*, 2012; RUFÀ *et al.*, 2016a, 2016b, 2018). Durante estas ocupaciones, los desechos de sus actividades pueden mezclarse con los restos de otras acciones previamente realizadas en el sitio, creando palimpsestos difíciles de discernir. Por esta razón es crucial aprender a caracterizar y distinguir las acciones realizadas por cada predador en un yacimiento

arqueológico y comprender mejor qué agentes acumuladores participaron de su formación.

En esta línea, los estudios sobre aves en los yacimientos arqueológicos han experimentado un auge en las últimas décadas, en parte vinculado a los recientes descubrimientos que constatan el uso de aves por parte de humanos en momentos más antiguos de lo esperado (BLASCO *et al.*, 2013, 2019; GÜLEÇ *et al.*, 2009; HUGUET *et al.*, 2013; RADOVIC *et al.*, 2015). Igualmente, Finlayson y sus colaboradores (FINLAYSON *et al.*, 2012, 2019; FINLAYSON y FINLAYSON, 2016), remarcan que neandertales y aves carroñeras ocuparon hábitats similares y explotaron presas del mismo rango de forma recurrente. Así, plantean posibles periodos de interacción entre humanos y aves en los yacimientos arqueológicos (BLASCO *et al.*, 2016; FINLAYSON *et al.*, 2012). De este modo, los estudios tafonómicos han proliferado durante estos años, aportando datos que permiten inferir los agentes partícipes de dichas acumulaciones (FIORE *et al.*,

2004, 2020; LAROULANDIE *et al.*, 2016; MARTÍNEZ VALLE *et al.*, 2016; ROMERO *et al.*, 2017). No obstante, estos trabajos se han visto en parte limitados por el escaso número de referencias tafonómicas existentes, los cuales permiten determinar el origen de un conjunto. En lo que refiere a las aves, los referenciales neo-tafonómicos existentes están esencialmente centrados en los aportes de avifauna de tamaño medio-pequeño -como perdices o palomas- (ALONSO *et al.*, 2020; BOCHENSKI, 2005; LAROULANDIE, 2005; LLOVERAS *et al.*, 2014a, 2014b; MALLYE *et al.*, 2008; MONCHOT y GENDRON, 2011; RODRÍGUEZ-HIDALGO *et al.*, 2016; RUFÀ y LAROULANDIE, 2019). Igualmente, el aporte de pequeñas presas por parte de algunos predadores de tamaño medio -como el lobo o el linco- ha sido poco explorado hasta el momento y se ha centrado básicamente en los lepóridos (LLOVERAS *et al.*, 2008, 2020; RODRÍGUEZ-HIDALGO *et al.*, 2013).

Aunque existe un creciente interés en determinar el tipo de modificaciones que los predadores generan durante la caza y el consumo de avifauna, pocos trabajos se centran en estudiar la relación entre algunos grupos de aves y sus potenciales predadores, así como las posibilidades de caza que este vínculo puede conllevar. Los hábitos alimenticios de muchas aves carroñeras -como rapaces diurnas y córvidos- están estrechamente relacionados con los recursos obtenidos por predadores de tamaño medio o grande, como el lobo (*e.g.*, ALVAREZ *et al.*, 1976; KROFEL, 2012; MOLEÓN *et al.*, 2014a, 2014b; WILMERS *et al.*, 2003a, 2003b; YOUNG *et al.*, 2014). Si bien las modificaciones causadas por lobos han sido descritas para intervenciones sobre ungulados (*e.g.*, ESTEBAN-NADAL, 2012; ESTEBAN-NADAL *et al.*, 2010; FOSSE *et al.*, 2012; MALLYE *et al.*, 2012, 2020; SALA *et al.*, 2013; YRAVEDRA *et al.*, 2011), poco se sabe sobre otras presas potenciales de tamaño más pequeño (LLOVERAS *et al.*, 2020).

Las aves se encuentran entre los carroñeros más frecuentes del reino animal (SELVA y FORTUNA, 2007; SELVA *et al.*, 2005). Estas se clasifican entre los denominados "carroñeros obligados", cuya dieta se basa exclusivamente en la obtención de carroña; y los "carroñeros facultativos",

los cuales carroñean en distintos grados, pero que pueden subsistir de otros recursos alimenticios en ausencia de carroña (MOLEÓN *et al.*, 2014a). Los buitres son el único grupo de aves que se consideran carroñeros obligados. Entre los carroñeros facultativos, hay numerosas aves de presa (milanos y buena parte de las águilas) y córvidos (DEVAULT *et al.*, 2003), especialmente vinculados a algunos carnívoros que les proporcionan carcasas de las que alimentarse.

Tanto aves rapaces como córvidos se consideran especies difíciles de cazar, debido a su agresividad, su inteligencia o a su rápido vuelo. Sin embargo, pueden darse situaciones en las que estos pájaros bajen la guardia, exponiéndose a mayores peligros y a potenciales capturas.

Las aves carroñeras, aprovechan los desechos abandonados por sus predecesores. No obstante, a menudo intervienen sobre las carcasas incluso antes que los propios predadores pierdan interés por ellas (HUNTER *et al.*, 2007; KACZENSKY *et al.*, 2005; MOLEÓN *et al.*, 2014b; STAHLER *et al.*, 2002), exponiéndose a posibles ataques de los carnívoros. Por lo tanto, no es de extrañar que puedan darse encuentros violentos entre los actores, que en ocasiones pueden conllevar la muerte de los carroñeros (ALLEN, 1979; PETERSON, 1977; STAHLER *et al.*, 2002). Asimismo, estas aves suelen nidificar en peñascos cercanos a cuevas y abrigos, a su vez ocupados por mamíferos carnívoros o humanos, lo cual facilita una mayor interacción con estos grupos.

Con la intención de explorar estas facetas, el presente trabajo quiere mostrar cómo los lobos pueden ser potenciales predadores de aves carroñeras. Así, se describen las modificaciones producidas por lobos sobre aves carroñeras de distinto tamaño, para poderlas comparar con el registro arqueológico existente.

## 2. Metodología

Los huesos estudiados proceden del parque *Des Loups du Gévaudan* (Saint-Léger-de-Peyre, Francia). Este parque natural está íntegramente

dedicado a la preservación de distintas sub-especies de lobo desde 1985, organizados en manadas según su origen: de Polonia (*Canis lupus lupus*), de Siberia (*C. l. albus*), de Canadá (*C. l. arctos*), y de Mongolia (*C. l. chanco*). Todos ellos están criados en estado de semi-libertad, facilitando así la observación y el desarrollo de estudios científicos. El parque científico está situado al margen del parque animal abierto al público, en un cerrado de 12 ha en el cual se albergan dos manadas de unos 50 lobos de Mongolia.

Los restos estudiados fueron recuperados en marzo de 2018 por miembros del equipo científico de PACEA (UMR 5199, Universidad de Bordeaux) que realizan estudios neo-tafonómicos sobre mamíferos en el parque (MALLYE *et al.*, 2012, 2020). Manifiestamente, nuestro estudio aprovecha la oportunidad que ofrece este programa y sufre de la falta de un protocolo específico. Los elementos fueron recolectados en superficie durante la prospección de uno de los cercados del parque científico, en un área de más de 3 ha. Estaban dispersos de forma aleatoria. El objetivo era recuperar huesos potencialmente modificados por los lobos para su estudio. Actualmente, el lobo es el único carnívoro que habita en el parque y que es capaz de cazar animales del tamaño de un cervo o superior. Por ende, aunque la captura de las presas no se ha podido documentar en directo, el lobo figura como el principal acumulador de los restos estudiados. Un total de 15 elementos de distintas aves fueron recuperados dispersos por la superficie. Todos los elementos recuperados se incorporaron al estudio. Una vez en el laboratorio, los huesos fueron determinados anatómicamente y taxonómicamente con la ayuda de las colecciones osteológicas de avifauna del Servicio de Anatomía Comparada del laboratorio PACEA.

Los restos fueron cuantificados, identificando el Número de Restos Determinados (NRD), el Número Mínimo de Elementos (NME) y el Número Mínimo de Individuos (NMI). El escaso número de restos que compone la muestra imposibilita el cálculo de otros índices con mayor precisión, por lo que únicamente se procedió a su descripción cualitativa.

Una vez determinados taxonómicamente, se procedió a la revisión de los restos desde un punto de vista tafonómico, documentando todas las alteraciones observadas. Aunque buena parte de las modificaciones podían verse a simple vista, un análisis más exhaustivo fue realizado con la ayuda de una lupa binocular Euromex Nexius Zoom NZ 1902-P de hasta 45 aumentos, permitiendo el registro de las modificaciones que pasaron inadvertidas durante la primera revisión. Entre las modificaciones se distinguió la presencia de mordeduras (LYMAN, 1994), en forma de surcos (*scores*), depresiones/ perforaciones (*pits/punctures*) o muescas (*notches*). Los surcos se definen como marcas alargadas sobre los huesos generadas por el arrastre de las cúspides dentarias sobre la superficie ósea. Las depresiones y perforaciones son marcas causadas por la penetración del diente en el tejido cortical del hueso, causando su colapso total o parcial debido a la presión ejercida. Las muescas son perforaciones que han producido la fractura del hueso por la zona donde se ha ejercido presión, dejando el borde de fractura crenulado y con marcas en forma semicircular (BINFORD, 1981). El mordisqueo intenso de los extremos articulares (*furrowing*) ha sido igualmente documentado, evidenciando la desaparición parcial de las epífisis (BINFORD, 1981). Las fracturas han sido registradas siguiendo los parámetros descritos por BINFORD (1981) y VILLA y MAHIEU (1991). Además, se pueden identificar planos de fractura con bordes dentados y/o oblicuos, de aspecto irregular.

### 3. Resultados

El conjunto analizado se compone de 15 elementos, que corresponden a un NMI de 5, todos individuos adultos. Todas de las especies son aves carroñeras recurrentes u ocasionales (Tabla 1). Nótese que las nuevas observaciones hechas recientemente por J.-B. Mallye y M. Boudadi-Maligne en el parque no contradicen estos resultados. Este nuevo material está pendiente de estudiar desde un punto de vista tafonómico. El buitre leonado (*Gyps fulvus*) representa un 46,4% de los restos, siendo los restantes restos de milano (*Milvus sp.*) y cuervo (*Corvus corax*), con un 40%

y un 13,3% de efectivos, respectivamente. El milano es el taxón que presenta un mayor NMI, si bien no es el mejor representado en NRD. Esto se debe a la presencia de 3 húmeros izquierdos, que incrementan el número de individuos para este grupo. Entre los elementos esqueléticos, destacan los huesos largos (Tabla 1). Los húmeros son los elementos más representados en todo el conjunto (33,3%) y presentes en todos los taxones. El buitre es la rapaz que presenta mayor diversidad de elementos esqueléticos, con elementos pectorales (esternón y coracoides), axiales (vértebras) y de las extremidades inferiores (fémur y tibiotar-

so). Las otras especies únicamente se ven representadas por huesos de las alas (Figura 1).

Un 40% de los elementos están completos, siendo el buitre el que tiene una mayor proporción de elementos enteros. Entre ellos, destacan vértebras y esternón. Sin embargo, estos números deben tomarse con cautela, ya que la muestra es pequeña. La mayoría de los huesos largos están fracturados ( $n=9$ ), con fracturas en fresco, que en algunos casos presentan fracturas con bordes dentados y/u oblicuos ( $n=4$ ).

	<i>Corvus corax</i>	<i>Gyps fulvus</i>	<i>Milvus sp.</i>	Total
	NMI=1	NMI=1	NMI=3	NMI=5
vértebra		2		2
esternón		1		1
coracoides		1		1
húmero	1	1	3	5
radio			2	2
ulna	1		1	2
fémur		1		1
tibiotarso		1		1
Total	2	7	6	15

Tabla 1. Número de restos recuperados, clasificados por especie y elemento esquelético. El número mínimo de individuos (MNI) para cada taxón se especifica debajo del nombre de especie.

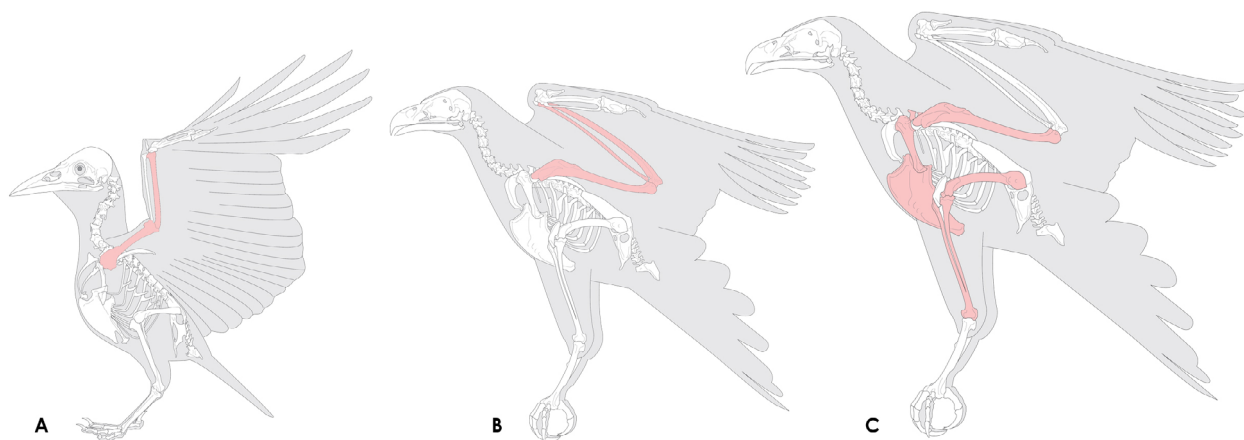


Figura 1. Huesos representados en la muestra para cuervo *Corvus corax* (A), milano *Milvus sp.* (B) y buitre leonado *Gyps fulvus* (C). Dibujos de los esqueletos según M. Coutureau (Inrap, ArcheoZoo.org).



Figura 2. Depresiones y perforaciones observadas sobre el húmero izquierdo de buitre leonado (A), un húmero izquierdo de milano (B) y el húmero derecho de cuervo (C). El húmero de buitre presenta mordisqueo intenso en las zonas articulares.

Un 80% del conjunto presenta algún tipo de alteración sobre la superficie ósea (Figura 2). El tibiotarso de buitre leonado y un radio completo de milano son los únicos restos que no tienen modificaciones de tipo mecánico. Las modificaciones se presentan en forma de depresiones, perforaciones o muescas, en la mayoría de los casos. Estas representan un 66,6% del total de restos alterados y un 53,3% del total de restos de la muestra. Las depresiones y perforaciones abarcan un rango de entre 17 y 1,6 mm de longitud y entre 7,3 y 1,6 mm de anchura. Todos los húmeros están afectados por marcas de dientes. En los huesos largos, las modificaciones se sitúan sobre toda la superficie ósea, siendo más importantes en los extremos del hueso (epífisis y diáfisis proximal/distal) y localizándose preferencialmente en las caras anterior y posterior (Figura 3). En estas porciones, se han localizado las depresiones de mayores dimensiones (17 x 5 mm). En la mayoría de casos son modificaciones múltiples y bilaterales. No obstante, algunos elementos pertenecientes a buitre leonado presentan modificaciones más intensas, como el húmero. Este exhibe mordisqueo intenso en ambas extremidades, causando la desaparición de las porciones articulares. Destaca la presencia de bordes crenulados (66,6% de los restos alterados). Los otros taxones también presentan modificaciones mecánicas, siendo menos recurrentes y localizándose principalmente en las extremidades.

Únicamente dos huesos de buitre presentan surcos (15,6% de los restos alterados y un 13,3% del total de restos recuperados), la anchura de los cuales oscila entre 2 y 0,3 mm. Entre ellos, solo tres surcos tienen dimensiones menores de 0,8 mm. En el húmero, los surcos se localizan en la porción media y distal de la diáfisis, en la cara anterior. Son agrupaciones de más de diez surcos paralelos. El esternón tiene surcos agrupados en la quilla, tanto en la parte externa como en la interna. Dos huesos largos (un húmero de milano y una ulna de cuervo) presentan fracturas frescas longitudinales, relacionadas con otras modificaciones encontradas en los huesos. No se ha documentado ningún tipo de alteración digestiva sobre los huesos, fruto del mordisqueo directo o de la ingestión de los restos.

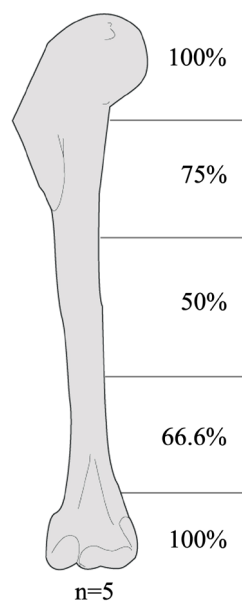


Figura 3. Distribución de las alteraciones mecánicas sobre los húmeros del conjunto.

#### 4. Discusión

Los resultados del presente estudio muestran cómo las aves carroñeras son una presa potencial para predadores como el lobo, los cuales pueden producir numerosas modificaciones sobre los huesos. Existen múltiples trabajos que estudian las relaciones entre mamíferos carnívoros y otros mamíferos y aves carroñeras, así como sobre el consumo y competencia entre carroñeros (ÁLVAREZ *et al.*, 1976; BEASLEY *et al.*, 2015; HOUSTON, 1974; HUNTER *et al.*, 2007; INAGAKI *et al.*, 2020; KACZENSKY *et al.*, 2005; KENDALL *et al.*, 2012; KENDALL, 2013; KROFEL, 2012; MOLEÓN *et al.*, 2014a, 2014b; MORENO-OPO y MARGALIDA, 2013; SELVA *et al.*, 2005; SELVA y FORTUNA, 2007; STAHLER *et al.*, 2002; WALKER *et al.*, 2018; WILMERS *et al.*, 2003a; WILMERS y POST, 2006). No obstante, hasta el momento no se han documentado de forma exhaustiva, ni desde un punto de vista tafonómico, ataques de mamíferos carnívoros sobre aves carroñeras.

Se sabe que muchas aves tienen hábitos alimenticios estrechamente vinculados con otros

predadores, debido a su dependencia total o parcial de la carroña que estos predadores generan. Algunas aves de rapiña y córvidos tienen una alta capacidad de reacción para detectar los lugares de matanza de un animal, asegurando con frecuencia su temprana llegada a los lugares de consumo, cuando los predadores todavía están accediendo a su presa (HOUSTON, 1974; HUNTER *et al.*, 2007; KACZENSKY *et al.*, 2005; KENDALL, 2013; KROFEL, 2012; MOLEÓN *et al.*, 2014b; SELVA y FORTUNA, 2007; STAHLER *et al.*, 2002; WILMERS *et al.*, 2003a). En consecuencia, pueden darse situaciones en las que predadores y carroñeros interactúan durante la consumición de las carcasas. Esta relación predador-carroñero hace que existan momentos de tensión entre ambos grupos para la obtención de recursos, competencia que suscita posibles ataques de los carnívoros a los carroñeros. En estos encuentros, se ha demostrado que los mamíferos carnívoros, con su alta capacidad de ataque, son dominantes en la jerarquía de consumo de la presa (HUNTER *et al.*, 2007; KENDALL *et al.*, 2012; KENDALL, 2013; MOLEÓN *et al.*, 2014b). Por ende, cuando existe tensión entre predador y carroñero por el acceso a la pieza cazada, la intimidación del predador ante su competidor puede motivar la violencia y ataque al carroñero, pudiendo este ser letal (ALLEN, 1979; HUNTER *et al.*, 2007; PAQUET, 1992; PETERSON, 1977; STAHLER *et al.*, 2002).

En la actualidad, aunque se conocen distintas variantes de interacción entre lobos y aves carroñeras (KROFEL, 2012; MOLEÓN *et al.*, 2014b; SELVA *et al.*, 2005; SELVA y FORTUNA, 2007), una de las más destacadas y estudiadas son las interacciones con los córvidos, especialmente con los cuervos (*Corvus corax*). Los cuervos son consumidores generalistas, pero tienen un estrecho vínculo con los lobos, especialmente durante los meses de invierno en latitudes septentrionales, en los que el alimento escasea y se hacen dependientes de aquellos recursos que pueden obtener de la carroña (KACZENSKY *et al.*, 2005; PETERSON, 1977; STAHLER *et al.*, 2002; WALKER *et al.*, 2018; WILMERS *et al.*, 2003a). Esto hace que, cuando se caza una presa, acudan al lugar donde se encuentra el cadáver en un plazo muy corto de tiempo, sino inmediato (STAHLER *et al.*,

2002). Además, aunque inicialmente los cuervos puedan tener miedo de acercarse a las carcasas para consumirlas, este miedo se pierde tempranamente, pudiéndose acercar al cadáver hasta a un metro cuando los lobos todavía están consumiéndolo. Así, se alimentan de la presa, aún con un alto riesgo de ser atacados (PAQUET, 1992). Los lobos defienden sus carcasas de los cuervos cazándolos. Por este motivo no es extraño encontrar cuervos muertos alrededor de los lobos y de sus presas (ALLEN, 1979; PETERSON, 1977; STAHLER *et al.*, 2002). Estas aves podrían posteriormente ser consumidas por los propios predadores, produciendo alteraciones como las descritas en el presente estudio. No obstante, las secuencias de ataque documentadas en la literatura no se describen con detalle, por lo que la asociación de modificaciones óseas y acciones sobre los carroñeros no puede confirmarse. El escaso número de restos de cuervo presentes en el conjunto analizado también dificulta interpretaciones más extensas.

Esta misma situación podría aplicarse en el caso del milano, así como otras aves de presa que son carroñeras facultativas. Aunque el milano se considera un carroñero ocasional, es recurrente encontrarlo junto a las carcasas abandonadas, compitiendo con otras aves para la obtención de alimento (ÁLVAREZ *et al.*, 1976; BEASLEY *et al.*, 2015; INAGAKI *et al.*, 2020; KROFEL, 2012; MORENO-OPO y MARGALIDA, 2013). A pesar de que la interacción lobo-milano está menos explorada que en el caso de los cuervos, cabe esperar un comportamiento similar en lo que concierne a la obtención de la carroña y la exposición respecto a posibles predadores.

Por otro lado, los buitres leonados son aves carroñeras particularmente conocidas por alimentarse exclusivamente de carroña. Esto las hace dependientes de las carcasas que encuentran en su entorno, ya sean aquellas obtenidas por humanos u otros carnívoros que no han sido totalmente consumidas, o por muerte natural (MOLEÓN *et al.*, 2014a, 2014b). Cuando se trata de animales cazados por otros predadores, los buitres suelen esperar a que el predador abandone la presa para acceder a ella (HOUSTON, 1974). Sin embargo, no

se descarta la posibilidad de que estos animales sean cazados de improviso por predadores mientras se alimentan de los desechos abandonados. A pesar de que el consumo del cadáver puede ser muy rápido (HOUSTON, 1974), algunos autores indican que, a menudo, estas aves de rapiña se hartan tanto de comer que son incapaces de volar inmediatamente terminada la ingestión de alimento (FINLAYSON y FINLAYSON, 2016), siendo este un momento idóneo de captura. Igualmente, hay que tener en cuenta que predadores como el lobo pueden competir con los buitres para la obtención de comida. Esta relación casi siempre favorece a los mamíferos carnívoros, que son competitivamente superiores a los buitres (MOLEÓN *et al.*, 2014b). Todas estas variables deben considerarse, ya que incrementan la vulnerabilidad de los buitres. Teniendo en cuenta las dimensiones de un buitre, esta ave podría ser atractiva para algunos predadores, llegando a consumirlas parcialmente o en su totalidad. Los restos recuperados de buitre leonado estudiados en el presente trabajo, indican una incidencia importante del/ de los lobo/s sobre algunos huesos, como el húmero, lo cual confirmaría su potencial como presa.

Si bien este trabajo se centra en el consumo de aves carroñeras por lobos, no debemos menospreciar la importancia que estas rapaces pueden tener por otro gran grupo de predadores: los humanos. Tanto cuervos como otras aves de presa se encuentran con frecuencia en los yacimientos arqueológicos (ver BLASCO *et al.*, 2019; GÓMEZ-OLIVENCIA *et al.*, 2018 y referencias citadas). Algunas de estas aves muestran evidencia de uso con finalidades alimentarias (p.e., GÓMEZ-OLIVENCIA *et al.*, 2018; LAROULANDIE *et al.*, 2016), pero también se documenta su uso con finalidades distintas, relacionadas con conceptos estéticos y/o simbólicos (FINLAYSON *et al.*, 2012; GÓMEZ-OLIVENCIA *et al.*, 2018; LAROULANDIE *et al.*, 2020; MORIN y LAROULANDIE, 2012; PERSANI *et al.*, 2011). En esta línea, algunos autores nos hablan de la relación entre humanos -especialmente neandertales- y carroñeros y el posible vínculo que incentivó su obtención (FINLAYSON *et al.*, 2012; FINLAYSON *et al.*, 2019; FINLAYSON y FINLAYSON, 2016). Estos autores estudiaron la

presencia en yacimientos neandertales de distintas especies de aves carroñeras, llegando a la conclusión de que los neandertales estaban normalmente asociados con la presencia de estas aves en los yacimientos y que esta coincidencia podría estar relacionada con el aprovechamiento los desechos que los humanos abandonaban. Los neandertales pudieron servirse de los momentos en los que las aves carroñaban las carcasas abandonadas -en los que estas serían más vulnerables- para capturarlas y obtener nuevos recursos de ellas. Sin embargo, debemos tener en cuenta que la frecuentación tanto de humanos como de otros predadores en los yacimientos arqueológicos hace que la presencia de restos de ave en estos espacios no sea siempre debida a causas antrópicas y que se deban buscar herramientas para poder diferenciar posibles agentes acumuladores. A pesar de la pequeña muestra disponible, el presente estudio pretende incentivar este tipo de investigaciones y proporcionar un referencial de partida para comprender e identificar mejor estas interacciones. Hemos podido observar que los lobos son un potencial acumulador de restos de aves, causando modificaciones sobre los huesos. El sesgo en la representación esquelética del conjunto, unido a la inexistencia de otras alteraciones digestivas, indica que se trata de restos no ingeridos. Por ahora no se han recuperado ni estudiado heces de lobos en el parque *Des Loups du Gévaudan*, pero cabría esperar que entre las heces se encontraran restos más fragmentados y con alteraciones digestivas importantes, tal y como ya han descrito otros autores para presas como los lepóridos (LLOVERAS *et al.*, 2020). De todas formas, no debe descartarse la posibilidad de que el sistema de recolección de los restos no sea lo suficientemente sistemático como para asegurar una recopilación completa del conjunto. Otros huesos más pequeños podrían haber pasado desapercibidos y, en consecuencia, podría existir un sesgo relacionado con la propia recolección *in situ*.

Lloveras y sus colegas fueron los primeros en estudiar las alteraciones producidas por lobos sobre pequeñas presas (LLOVERAS *et al.*, 2020). En su estudio, resaltan que los lobos pueden causar una importante pérdida de elementos esqueléti-



cos entre sus presas, así como una elevada fragmentación del conjunto. No obstante, subrayan una elevada proporción (98%) de elementos digeridos y poca presencia de alteraciones mecánicas -vinculada al elevado grado de digestión-. Los resultados obtenidos por Lloveras y sus colegas difieren de los obtenidos en el presente estudio, ya que no se han identificado trazas de digestión sobre ningún resto, y la presencia de mordeduras se documenta en proporciones elevadas. Esta disparidad de resultados se debe a que los restos de ave recuperados para este trabajo corresponden exclusivamente a elementos no ingeridos. Además, el tamaño y morfología de las aves estudiadas difiere del de las presas estudiadas por estos autores, por lo que toda comparación es complicada. Se espera que, en futuras prospecciones en el parque, sea posible recuperar más restos que permitan inferir con mayor precisión en las interacciones entre aves carroñeras y lobos, así como conocer mejor el tipo de modificaciones resultantes de dicha interacción.

## 5. Conclusiones

El presente trabajo muestra la importancia del estudio de actores como las aves carroñeras y los lobos. Desde un punto de vista tafonómico, hemos podido observar cómo la interacción de estos agentes puede tener consecuencias, no sólo a nivel de abastecimiento y consumo de las carcasas, sino también en cómo las aves carroñeras pueden convertirse en una presa potencial para estos predadores.

Los resultados presentados, aunque basados en un pequeño número de observaciones, indican que el lobo tiene una alta capacidad de alterar los restos de aves y que el grado de afectación de los restos podría causar la pérdida total o parcial de algunos elementos. No obstante, la naturaleza del conjunto hace que otros factores externos no deban descartarse para explicar los sesgos del conjunto. Una experimentación controlada con cámaras y prolongada en el tiempo sería idónea para poder corroborar dichos resultados. Futuros estudios deben llevarse a cabo en esta misma línea para conocer mejor las modificaciones pro-

ducidas por el lobo, así como su relación con las aves carroñeras.

## Agradecimientos

Las investigaciones desarrolladas por Anna Rufà están financiadas por el Programa IdEx University of Bordeaux Investments for the Future (ANR No.-10-IDEX-03-02). También participa en los proyectos HAR2016-76760-C3-1-P, PID2019-103987GB-C31 del MINECO y en los proyectos CLT009/18/00053, CLT009/18/00054, CLT009/18/00055 y 2017 SGR 836, financiados por la Generalitat de Catalunya-AGAUR. Igualmente agradecemos a nuestros colegas Myriam Boudadi-Maligne y Jean-Baptiste Mallye que, durante sus experimentos en el *Parc des Loups du Gévaudan* recogieran los restos de las aves para confiarnoslos.

## Bibliografía

- ALLEN, D. (1979): *Wolves of Minong: Their vital role in a wild community*. Houghton Mifflin. Boston.
- ALONSO, G.; RUFÀ, A.; ARILLA, M. y BLASCO, R. (2020): "Taphonomic signature of the Eurasian eagle-owl (*Bubo bubo*) on the avian accumulation of Cau del Duc (Lleida, Spain)". *Historical Biology*, 32 (10): 1320-1333.
- ALVAREZ, F.; REYNA, L. A. y DE HIRALDO, F. (1976): "Interactions among avian scavengers in southern Spain". *Ornis Scandinavica*, 7: 215-226.
- BEASLEY, J. C.; OLSON, Z. H. y DEVAULT, T. L. (2015): "Ecological role of vertebrate scavengers". En BENBOW, M. E.; TOMBERLIN, J. K. y TARONE, A. M. (Eds.), *Carion Ecology, Evolution, and their Applications*. USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications. Lincoln: 107-128.
- BINFORD, L. R. (1981): *Bones. Ancient men and modern myths*. Academic Press Inc. Orlando, Florida.
- BLASCO, R.; ROSELL, J.; FERNÁNDEZ PERIS, J.; ARSUAGA, J. L.; BERMÚDEZ DE CASTRO,

- J. M. y CARBONELL, E. (2013): "Environmental availability, behavioural diversity and diet: A zooarchaeological approach from the TD10-1 sublevel of Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain) and Bolomor Cave (Valencia, Spain)". *Quaternary Science Reviews*, 70: 124–144.
- BLASCO, R.; ROSELL, J.; RUFÀ, A.; SÁNCHEZ MARCO, A. y FINLAYSON, C. (2016): "Pigeons and choughs, a usual resource for the Neanderthals in Gibraltar". *Quaternary International*, 421: 62–77.
- BLASCO, R.; ROSELL, J.; SÁNCHEZ MARCO, A.; GOPHER, A. y BARKAI, R. (2019): "Feathers and food: Human-bird interactions at Middle Pleistocene Qesem Cave, Israel". *Journal of Human Evolution*, 136: 102653.
- BOCHENSKI, Z. M. (2005): "Owls, diurnal raptors and humans: signatures on avian bones". En O'CONNOR, T. (Ed.), *Biosphere to Lithosphere. New Studies in Vertebrate Taphonomy*. Oxbow Books. Oxford: 31–45.
- CAMARÓS, E.; CUETO, M.; TEIRA, L. C.; TAPIA, J.; CUBAS, M.; BLASCO, R.; ROSELL, J. y RIVALS, F. (2013): "Large carnivores as taphonomic agents of space modification: An experimental approach with archaeological implications". *Journal of Archaeological Science*, 40: 1361–1368.
- DEVAULT, T. L.; RHODES, O. E. y SHIVIK, J. A. (2003): "Scavenging by vertebrates: behavioural, ecological, and evolutionary perspectives on an important energy transfer pathway in terrestrial ecosystems". *Oikos*, 102: 225–234.
- ESTEBAN-NADAL, M. (2012): "Can Zooarchaeology and Taphonomy contribute to knowledge of the feeding habits of the Iberian wolf?" *Journal of Archaeological Science*, 39: 3208–3216.
- ESTEBAN-NADAL, M.; CÁCERES, I. y FOSSE, P. (2010): "Characterization of a current coprogenic sample originated by *Canis lupus* as a tool for identifying a taphonomic agent". *Journal of Archaeological Science*, 37: 2959–2970.
- FINLAYSON, C.; BROWN, K.; BLASCO, R.; ROSELL, J.; NEGRO, J. J.; BORTOLOTTI, G. R.; FINLAYSON, G.; SÁNCHEZ MARCO, A.; GILES PACHECO, F. G.; RODRÍGUEZ-VIDAL, J.; CARRIÓN, J. S.; FA, D. A. y RODRÍGUEZ LLANES, J. M. (2012): "Birds of a feather: Neanderthal exploitation of raptors and corvids". *PLoS One*, 7 (9): e45927.
- FINLAYSON, S. y FINLAYSON, C. (2016): "The birdmen of the Pleistocene: On the relationship between Neanderthals and scavenging birds". *Quaternary International*, 421: 78–84.
- FINLAYSON, S.; FINLAYSON, G.; GILES GUZMÁN, F. G. y FINLAYSON, C. (2019): "Neanderthals and the cult of the Sun Bird". *Quaternary Science Reviews*, 217: 217–224.
- FIGUEROA, I.; GALA, M.; BOSCHIN, F.; CREZZINI, J.; TAGLIACOZZO, A. y MORONI, A. (2020): "Archeozoology and taphonomy of bird remains from Grotta di Castelcivita (Salerno, Italy) and clues for human-bird interactions". *Quaternary International*, 551: 224–242.
- FIGUEROA, I.; GALA, M. y TAGLIACOZZO, A. (2004): "Ecology and subsistence strategies in the Eastern Italian Alps during the Middle Palaeolithic". *International Journal of Osteoarchaeology*, 14: 273–286.
- FOSSE, P.; WAJRAK, A.; FOURVEL, J.-B.; MADELAINE, S.; ESTEBAN-NADAL, M.; CÁCERES, I.; YRAVEDRA, J.; BRUGAL, J.-P.; PRUCCA, A. y HAYNES, G. (2012): "Bone modification by modern wolf (*Canis lupus*): A taphonomic study from their natural feeding places". *Journal of Taphonomy*, 10: 197–217.
- GÓMEZ-OLIVENCIA, A.; SALA, N.; NÚÑEZ-LAHUERTA, C.; SANCHIS, A.; ARLEGI, M. y RIOS-GARAIZAR, J. (2018): "First data of Neanderthal bird and carnivore exploitation in the Cantabrian Region (Axlor; Barandiaran excavations; Dima, Biscay, Northern Iberian Peninsula)". *Scientific Reports*, 8: 1–14.
- GÜLEÇ, E.; WHITE, T.; KUHN, S.; ÖZER, I.; SAĞR, M.; YILMAZ, H.; HOWELL, F. C. (2009): "The Lower Pleistocene lithic assemblage from Dursunlu (Konya), Central Anatolia, Turkey". *Antiquity*, 83: 11–22.
- HOUSTON, D. C. (1974): "The role of griffon vultures *Gyps africanus* and *Gyps ruppellii*

- as scavengers". *Journal of Zoology*, 172: 35–46.
- HUGUET, R.; SALADIÉ, P.; CÁCERES, I.; DÍEZ, C.; ROSELL, J.; BENNÀSAR, M.; BLASCO, R.; ESTEBAN-NADAL, M.; GABUCIO, M. J.; RODRÍGUEZ-HIDALGO, A. y CARBONELL, E. (2013): "Successful subsistence strategies of the first humans in south-western Europe". *Quaternary International*, 295: 168–182.
- HUNTER, J. S.; DURANT, S. M. y CARO T. M. (2007): "Patterns of scavenger arrival at cheetah kills in Serengeti National Park Tanzania". *African Journal of Ecology*, 45: 275–281.
- INAGAKI, A.; ALLEN, M. L.; MARUYAMA, T.; YAMAZAKI, K.; TOCHIGI, K.; NAGANUMA, T. y KOIKE, S. (2020): "Vertebrate scavenger guild composition and utilization of carrion in an East Asian temperate forest". *Ecology and Evolution*, 10: 1223–1232.
- KACZENSKY, P.; HAYES, R. D. y PROMBERGER, C. (2005): "Effect of raven *Corvus corax* scavenging on the kill rates of wolf *Canis lupus* packs". *Wildlife Biology*, 11: 101–108.
- KENDALL, C.; VIRANI, M. Z.; KIRUI, P.; THOMSETT, S. y GITHIRU, M. (2012): "Mechanisms of coexistence in vultures: Understanding the patterns of vulture abundance at carcasses in Masai Mara National Reserve, Kenya". *Condor*, 114: 523–531.
- KENDALL, C. J. (2013): "Alternative strategies in avian scavengers: How subordinate species foil the despotic distribution". *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 67: 383–393.
- KROFEL, M. (2012): "Monitoring of facultative avian scavengers on large mammal carcasses in Dinaric forest of Slovenia". *Acrocephalus*, 32: 45–51.
- LAROULANDIE, V. (2000): *Taphonomie et archéozoologie des oiseaux en grotte: applications aux sites paléolithiques du Bois-Ragot (Vienne), de Combe Saunière (Dordogne) et de la Vache (Ariège)*. Université de Bordeaux I, Bordeaux.
- LAROULANDIE, V. (2005): "Anthropogenic versus non-anthropogenic bird bone assemblages: new criteria for their distinction". En O'CONNOR, T. (Ed.), *Biosphere to Lithosphere. New Studies in Vertebrate Taphonomy*. Oxbow Books. Oxford: 25–30.
- LAROULANDIE, V.; FAIVRE, J.-P.; GERBE, M. y MOURRE, V. (2016): "Who brought the bird remains to the Middle Palaeolithic site of Les Fieux (Southwestern, France)? Direct evidence of a complex taphonomic story". *Quaternary International*, 421: 116–133.
- LAROULANDIE, V.; MORIN, E.; SOULIER, M. y CASTEL, J. (2020): "Bird procurement by humans during the Middle and early Upper Paleolithic of Europe: New data for the Aurignacian of southwestern France". *Quaternary International*, 543: 16–24.
- LLOVERAS, L.; MORENO-GARCÍA, M. y NADAL, J. (2008): "Taphonomic analysis of leporid remains obtained from modern Iberian lynx (*Lynx pardinus*) scats". *Journal of Archaeological Science*, 35: 1–13.
- LLOVERAS, L.; NADAL, J. y FULLOLA, J. M. (2020): "Distinguishing the taphonomic signature of wolves from humans and other predators on small prey assemblages". *Scientific Reports*, 10: 1–13.
- LLOVERAS, L.; NADAL, J.; MORENO-GARCÍA, M.; THOMAS, R.; ANGLADA, J.; BAUCCELLS, J.; MARTORELL, C. y VILASÍS, D. (2014a): "The role of the Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*) as a bone accumulator in cliff rock shelters: An analysis of modern bone nest assemblages from North-eastern Iberia". *Journal of Archaeological Science*, 44: 76–90.
- LLOVERAS, L.; THOMAS, R.; LOURENÇO, R.; CARO, J. y DIAS, A. (2014b): "Understanding the taphonomic signature of Bonelli's Eagle (*Aquila fasciata*)". *Journal of Archaeological Science*, 49: 455–471.
- LYMAN, R. L. (1994): *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press. New York.
- MALLYE, J. B.; BOUDADI-MALIGNE, M.; COSTAMAGNO, S. y PRUCCA-MACCHI, A. (2020): "Une expérience de chapardage osseux par des loups captifs au parc animalier « les Loups du Gévaudan". En BOUDADI-MALIGNE, M. y MALLYE, J.-B. (Eds.), *Relations hommes-canidés de la préhistoire aux périodes modernes*. Au-

- sonius éditions (collection DAN@ 3). Pessac: 115-122.
- MALLYE, J. B.; COCHARD, D. y LAROULANDIE, V. (2008) : "Accumulations osseuses en périphérie de terriers de petits carnivores: les stigmates de prédation et de fréquentation". *Annales de Paléontologie*, 94: 187–208.
- MALLYE, J. B. ; COSTAMAGNO, S.; BOUDADI-MALLIGNE, M.; PRUCCA, A.; LAROULANDIE, V.; THIÉBAUD, C. y MOURRE, V. (2012) : "Dhole (*Cuon alpinus*) as a Bone Accumulator and New Taphonomic Agent? The Case of Noisetier Cave (French Pyrenees)". *Journal of Taphonomy*, 10 (3-4): 317-347.
- MARTÍNEZ VALLE, R.; GUILLEM CALATAYUD, P. M. y VILAVERDE BONILLA, V. (2016): "Bird consumption in the final stage of Cova Negra (Xàtiva, Valencia)". *Quaternary International*, 421: 85-102.
- MOLEÓN, M.; SÁNCHEZ-ZAPATA, J. A.; MARGALIDA, A.; CARRETE, M.; OWEN-SMITH, N. y DONÁZAR, J. A. (2014a): "Humans and scavengers: The evolution of interactions and ecosystem services". *Bioscience*, 64: 394–403.
- MOLEÓN, M.; SÁNCHEZ-ZAPATA, J. A.; SELVA, N.; DONÁZAR, J. A. y OWEN-SMITH, N. (2014b): "Inter-specific interactions linking predation and scavenging in terrestrial vertebrate assemblages". *Biological Reviews*, 89: 1042–1054.
- MONCHOT, H. y GENDRON, D. (2011) : "Les restes d'une tanière de renard en milieu périglaciaire (Île Digges, rive sud du détroit d'Hudson, Canada)". En LAROULANDIE, V.; MALLYE, J.-B. y DENYS, C. (Eds.), *Taphonomie des petits vertébrés: Référentiels et transferts aux fossiles. Actes de la table ronde du RTP Taphonomie, Talence 20-21 Octobre 2009*. Archaeopress (BAR International Series 2269). Oxford: 65–76.
- MORENO-OPO, R. y MARGALIDA, A. (2013): "Carcasses provide resources not exclusively to scavengers: Patterns of carrion exploitation by passerine birds". *Ecosphere*, 4: 1–15.
- MORIN, E. y LAROULANDIE, V. (2012): "Presumed symbolic use of diurnal raptors by Neanderthals". *PLoS One*, 7 (3): e32856.
- PAQUET, P. C. (1992): "Prey use strategies of sympatric wolves and coyotes in Riding Mountain National Park, Manitoba". *Journal of Mammalogy*, 73: 337–343.
- PERESANI, M.; FIORE, I.; GALA, M.; ROMANDINI, M. y TAGLIACOZZO, A. (2011): "Late Neandertals and the intentional removal of feathers as evidenced from bird bone taphonomy at Fumane Cave 44 ky B.P., Italy". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108: 3888–3893.
- PETERSON, R. O. (1977): *Wolf Ecology and Prey Relationships on Isle Royale*. National Park Service, Dept. of the Interior, Government Printing Office. Washington.
- RADOVCIC, D.; SRSEN, A. O.; RADOVCIC, J. y FRAYER, D. W. (2015): "Evidence for Neandertal jewelry: Modified White-Tailed Eagle claws at Krapina". *PLoS One*, 10: e0119802.
- RODRÍGUEZ-HIDALGO, A.; LLOVERAS, L.; MORENO-GARCÍA, M.; SALADIÉ, P.; CANALS, A. y NADAL, J. (2013): "Feeding behaviour and taphonomic characterization of non-ingested rabbit remains produced by the iberian lynx (*Lynx pardinus*)". *Journal of Archaeological Science*, 40, 3031–3045.
- RODRÍGUEZ-HIDALGO, A.; SALADIÉ, P.; MARÍN, J. y CANALS, A. (2016): "Bird-bone modifications by Iberian lynx: A taphonomic analysis of non-ingested red-legged partridge remains". *Quaternary International*, 421: 228–238.
- ROMERO, A. J.; DÍEZ, J. C. y BRUGAL, J. P. (2017): "Aves de caza. Estudio tafonómico y zooarqueológico de los restos avianos de los niveles Musterienses de Pié Lombard (Alpes-Maritimes, Francia)". *Munibe*, 68: 73–84.
- ROSELL, J.; BAQUEDANO, E.; BLASCO, R. y CAMARÓS, E. (2012): "New Insights on Hominid-Carnivore Interactions during the Pleistocene". *Journal of Taphonomy*, 10: 125–128.

- RUFÀ, A.; BLASCO, R.; RIVALS, F. y ROSELL, J. (2016a): "Who eats whom? Taphonomic analysis of the avian record from the Middle Paleolithic site of Teixoneres Cave (Moià, Barcelona, Spain)". *Quaternary International*, 421: 103–115.
- RUFÀ, A.; BLASCO, R.; ROGER, T. y MONCEL, M.-H. (2016b): "What is the taphonomic agent responsible for the avian accumulation? An approach from the Middle and early Late Pleistocene assemblages from Payre and Abri des Pêcheurs (Ardèche, France)". *Quaternary International*, 421: 46–61.
- RUFÀ, A.; BLASCO, R.; ROGER, T.; RUÉ, M. y DAUJEARD, C. (2018): "A rallying point for different predators: the avian record from a Late Pleistocene sequence of Grotte des Barasses II (Balazuc, Ardèche, France)". *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10: 1459–1476.
- RUFÀ, A. y LAROULANDIE, V. (2019): "Prey size as a critical factor for bird bone taphonomy in Eagle Owl (*Bubo bubo*) pellets". *Scientific Reports*, 9: 19200.
- SALA, N.; LUIS, J. y HAYNES, G. (2013): "Taphonomic comparison of bone modifications caused by wild and captive wolves (*Canis lupus*)". *Quaternary International*, 330: 126–135.
- SELVA, N. y FORTUNA, M. A. (2007): "The nested structure of a scavenger community". *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274: 1101–1108.
- SELVA, N.; JEDRZEJEWSKA, B.; JEDRZEJEWSKI, W. y WAJRAK, A. (2005): "Factors affecting carcass use by a guild of scavengers in European temperate woodland". *Canadian Journal of Zoology*, 83: 1590–1601.
- STAHLER, D.; HEINRICH, B. y SMITH, D. (2002): "Common ravens, *Corvus corax*, preferentially associate with grey wolves, *Canis lupus*, as a foraging strategy in winter". *Animal Behaviour*, 64: 283–290.
- VILLA, P. y MAHIEU, E. (1991): "Breakage pattern of human long bones". *Journal of Human Evolution*, 21: 27–48.
- WALKER, L. E.; MARZLUFF, J. M.; METZ, M. C.; WIRSING, A. J.; MOSKAL, L. M.; STAHLER, D. R. y SMITH, D. W. (2018): "Population responses of common ravens to reintroduced gray wolves". *Ecology and Evolution*, 8: 11158–11168.
- WILMERS, C. C.; CRABTREE, R. L.; SMITH, D. W.; MURPHY, K. M. y GETZ, W. M. (2003a): "Trophic facilitation by introduced top predators: Grey wolf subsidies to scavengers in Yellowstone National Park". *Journal of Animal Ecology*, 72: 909–916.
- WILMERS, C. C. y POST, E. (2006): "Predicting the influence of wolf-provided carrion on scavenger community dynamics under climate change scenarios". *Global Change Biology*, 12: 403–409.
- WILMERS, C. C.; STAHLER, D. R.; CRABTREE, R. L.; SMITH, D. W. y GETZ, W. M. (2003b): "Resource dispersion and consumer dominance: Scavenging at wolf- and hunter-killed carcasses in Greater Yellowstone, USA". *Ecology Letters*, 6: 996–1003.
- YOUNG, A.; STILLMAN, R.; SMITH, M. J. y KORS TJENS, A. H. (2014): "An experimental study of vertebrate scavenging behavior in a northwest European woodland context". *Journal of Forensic Sciences*, 59: 1333–1342.
- YRAVEDRA, J.; LAGOS, L. y BARCENA, F. (2011): "A taphonomic study of wild wolf (*Canis lupus*) modification of horse bones in northwestern Spain". *Journal of Taphonomy*, 9: 37–65.